
CONTENIDO GENERAL

N°	CAPÍTULO	TEMAS	Pág.
1	ANTECEDENTES		1.1
1.1	Datos Generales		1.1
1.2	Introducción		1.4
1.3	Ubicación del Proyecto		1.5
1.4	Objetivos		1.6
1.5	Metodología General		1.7
2	MARCO DE REFERENCIA LEGAL E INSTITUCIONAL		2.1
2.1	Marco de Referencia Legal		2.1
2.2	Marco Institucional		2.9
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
3.1	Ubicación Geográfica		3.1
3.2	Consideraciones para la ubicación de la ruta		3.4
3.3	Especificaciones Técnicas		3.5
3.4	Proceso Constructivo		3.10
3.5	Operación y Mantenimiento		3.14
3.6	Retiro		3.16
4	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA		
4.1	Metodología		4.1
4.1.1	Medio Físico		4.1
4.1.2	Medio Biótico		4.2
4.1.3	Aspectos socioeconómicos y culturales de la población		4.6
4.1.4	Arqueología		4.7
4.2	MEDIO FÍSICO		4.13
4.2.1	Geología		4.13
4.2.2	Geomorfología		4.23
4.2.3	Tectónica		4.27
4.2.4	Recursos Hídricos		4.29

N°	CAPÍTULO	TEMAS	Pág.
4.2.5	Suelo		4.30
4.2.6	Clima		4.35
4.2.7	Paisaje		4.41
4.2.8	Riesgos		4.43
4.3	MEDIO BIÓTICO		4.49
4.3.1	Área de Estudio (Biogeografía)		4.49
4.3.2	Flora		4.65
4.3.3	Fauna		4.83
	A.	Mamíferos	4.84
	B.	Aves	4.97
	C.	Herpetofauna	4.111
	D.	Entomología	4.123
4.4	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS		4.137
4.4.1	Situación político - administrativa		4.137
4.4.2	Aspectos demográficos		4.140
	4.4.2.1	Provincia de Cañar	4.140
	4.4.2.2	Provincia de Azuay	4.146
	4.4.2.3	Provincia de Morona Santiago	4.156
4.4.3	Empleo y Población económicamente activa		4.160
4.4.4	Condiciones de vida		4.166
	4.4.4.1	Educación	4.168
	4.4.4.2	Salud	4.170
4.4.5	Servicios Básicos		4.174
4.4.6	Mapeo de Actores		4.177
4.5	ARQUEOLOGÍA		4.181
4.5.1	Antecedentes arqueológicos del área de influencia		4.181
4.5.2	Marco de Referencia Teórica		4.185
4.5.3	Resultados del Trabajo realizado		4.187
	4.5.3.1	Subestación Taday	4.187
	4.5.3.2	Línea de transmisión	4.190
	4.5.3.3	Subestación Bomboiza	4.233
	4.5.3.4	Línea de interconexión – entrada	4.238
	4.5.3.5	Línea de interconexión – salida	4.242

N°	CAPÍTULO	TEMAS	Pág.
		4.5.4 Descripción de sitios arqueológicos identificados	4.248
		4.5.5 Material cultural recuperado	4.257
		4.5.6 Registro del material recuperado	4.265
		4.5.7 Impactos y sensibilidad arqueológica	4.283
		4.5.8 Conclusiones	4.285
		4.5.9 Recomendaciones	4.286
5	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA		
	5.1	Área de Influencia Directa	5.1
	5.2	Área de Influencia Indirecta	5.2
	5.3	Componente Físico	5.2
	5.4	Componente Biológico	5.3
	5.5	Componente Antrópico	5.3
	5.6	Arqueología	5.4
6	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
	6.1	Metodología	6.1
	6.2	Resultados de la Evaluación	6.10
	6.3	Análisis de Resultados	6.14
	6.4	Metodología	6.11
7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
	a.	Antecedentes	7.1
	b.	Objetivos	7.1
	c.	Estructura del PMA	7.1
7.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		7.3
	7.1.1	Introducción	7.3
	7.1.2	Objetivo	7.3
	7.1.3	Programa de prevención en la fase de construcción	7.3
	7.1.4	Fase de Operación y Mantenimiento	7.9
	7.1.5	Medidas de mitigación y prevención para impactos arqueológicos	7.14
	7.1.6	Fase de abandono	7.15
7.2	PROGRAMA CONTINGENCIAS		7.17
	7.2.1	Objetivos	7.17

N°	CAPÍTULO	TEMAS	Pág.
7.2.2	Introducción		7.17
7.2.3	Definiciones		7.18
7.2.4	Organización		7.19
7.2.5	Plan de Contingencias		7.20
7.2.6	Plan de Emergencias		7.22
7.2.7	Procedimiento general de respuesta ante incendios		7.23
7.2.8	Actuación ante explosiones		7.24
7.2.9	Actuación ante accidentes de electrocución		7.25
7.2.10	Actuación ante riesgos sociales		7.25
7.2.11	Actuación ante riesgos ambientales		7.26
7.2.12	Plan general de evacuación		7.26
7.2.13	Comunicación de un incidente, accidente y acciones inmediatas		7.28
7.3	PLAN DE CAPACITACIÓN		7.29
7.3.1	Objetivo		7.29
7.3.2	Subprograma de capacitación al Personal		7.29
7.4	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		7.31
7.4.1	Objetivo		7.31
7.4.2	Programa de Seguridad Industrial		7.31
7.4.2.1	Etapa de construcción		7.32
7.4.2.2	Etapa de mantenimiento		7.34
7.4.3	Programa de Salud Ocupacional		7.40
7.4.4	Procedimientos de comunicación y presentación de informes		7.41
7.5	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS		7.43
7.5.1	Objetivo		7.43
7.5.2	Subprograma de desechos comunes		7.43
7.5.3	Subprograma de desechos peligrosos		7.44
7.5.4	Subprograma de desechos especiales		7.45
7.5.5	Disposición final		7.46
7.6	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Y PARTICIPACIÓN SOCIAL		7.49
7.6.1	Subprograma de Relaciones Comunitarias		7.49
7.6.2	Subprograma de Participación Social		7.50

N°	CAPÍTULO	TEMAS	Pág.
7.7	PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS		7.53
7.7.1	Actividades previas a la restauración		7.53
7.7.2	Programa de desmovilización de campamentos y áreas de trabajo		7.54
7.7.3	Protección y restauración de suelos y cuerpos de agua		7.54
7.8	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL		7.55
7.8.1	Objetivos		7.55
7.8.2	Alcance		7.55
a.	Monitoreo de manejo de desechos		7.55
b.	Monitoreo de presión sonora		7.56
c.	Monitoreo de radiación no ionizante		7.57
d.	Monitoreo arqueológico		7.58
7.9.	PROGRAMA DE AUDITORÍAS		7.59
7.10	PROGRAMA DE RETIRO		7.59
8.	INVENTARIO FORESTAL		8.1
8.1	Descripción del área de estudio		8.5
8.2	Materiales y métodos		8.21
8.3	Resultados del Inventario Forestal		8.27
8.4	Conclusiones y recomendaciones		8.80
8.5	Programa de mitigación y restauración de áreas		8.81
8.6	Bibliografía		8.83
8.7	Valoración Económica de los bienes y servicios ecosistémicos		8.7.1

9 ANEXOS

MAPAS

DOCUMENTOS:

Certificado de Intersección

Aprobación Términos de Referencia

Visto Bueno Arqueológico

Aprobación Proceso de Participación Social

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

RESUMEN EJECUTIVO

1. Datos Generales

1	Proyecto	SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA					
2	Actividad	TADAY - BOMBOIZA					
		Transmisión Eléctrica					
		Austro Ecuatoriano					
3	Ubicación Política	PROVINCIAS					
		AZUAY – CAÑAR – MORONA SANTIAGO					
		LÍNEA DE TRANSMISIÓN S/E TADAY – S/E BOMBOIZA					
		Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
		x	y	x	y		
		749329	9704529	749561	9704904	3.371,00	V00
		749250	9704555	749482	9704930	3.371,00	V01
		748068	9703322	748300	9703697	3.235,81	V01A
		746199	9701610	746431	9701985	3.272,03	V02
		744507	9697852	744739	9698227	2.946,20	V03
		743861	9695749	744093	9696124	2.903,48	V04
		743720	9692475	743952	9692850	3.124,22	V4A
		743748	9692047	743980	9692422	3.114,95	V4B
		743665	9691209	743897	9691584	3.037,53	V4C
		743605	9689825	743837	9690200	2.949,87	V4D
		743735	9689375	743967	9689750	2.971,13	V4E
		743806	9689094	744038	9689469	2.890,69	V4F
		743905	9688627	744137	9689002	2.926,12	V4G
		744093	9687973	744325	9688348	3.005,59	V4H
		744618	9686740	744850	9687115	3.004,39	V4I
		743407	9685229	743639	9685604	2.882,58	V4J
		743237	9681287	743469	9681662	2.935,53	V05
		743490	9679094	743722	9679469	2.862,22	V05A
		743380	9677756	743612	9678131	2.812,45	V05B
		743379	9676847	743611	9677222	2.823,32	V06
		743205	9675829	743437	9676204	2.546,21	V6A
		743063	9674930	743295	9675305	2.786,43	V6B
		743520	9672266	743752	9672641	2.553,31	V07
		742801	9665529	743033	9665904	2.599,36	V07A
		742813	9664784	743045	9665159	2.530,01	V07B
		742722	9664018	742954	9664393	2.594,75	V07C
		742567	9663329	742799	9663704	2.612,63	V07D
		742167	9659580	742399	9659955	3.149,63	V08
		744140	9649264	744372	9649639	3.300,15	V09
		745021	9647559	745253	9647934	3.308,97	V10
		745749	9647222	745981	9647597	3.378,77	V11
		746296	9646855	746528	9647230	3.074,51	V12
		746793	9646539	747025	9646914	2.872,62	V12A
		747258	9646167	747490	9646542	2.733,02	V12B
		747627	9645903	747859	9646278	2.641,86	V13
		748556	9645190	748788	9645565	2.301,36	V14
		749662	9644924	749894	9645299	1.963,62	V15
		750633	9644493	750865	9644868	1.759,83	V15A
		751117	9644286	751349	9644661	1.733,43	V15B
		751821	9643965	752053	9644340	1.743,70	V15C
		752225	9643786	752457	9644161	1.871,95	V16
		752891	9642982	753123	9643357	1.768,64	V16A
		753170	9642538	753402	9642913	1.663,91	V16B
		753554	9642126	753786	9642501	1.717,66	V17
		755200	9640800	755432	9641175	1.841,63	V17A
		756523	9640079	756755	9640454	1.814,05	V18
		758322	9640010	758554	9640385	1.845,53	V19
		759418	9639394	759650	9639769	1.785,37	V19A
		759802	9638906	760034	9639281	1.758,62	V19B
		760443	9638752	760675	9639127	1.434,07	V19C
		760694	9638678	760926	9639053	1.397,52	V20

		761502	9638370	761734	9638745	1.371,38	V21	
		762384	9636944	762616	9637319	1.553,75	V22	
		762658	9634989	762890	9635364	1.118,02	V23	
		762575	9634389	762807	9634764	1.004,30	V23A	
		762260	9633664	762492	9634039	1.013,33	V23B	
		761711	9631833	761943	9632208	1.098,96	V24	
		761761	9630708	761993	9631083	1.048,26	V24A	
		761823	9630261	762055	9630636	1.029,58	V24B	
		761856	9629934	762088	9630309	1.034,84	V24C	
		761961	9628202	762193	9628577	1.021,83	V24D	
		762033	9627600	762265	9627975	1.036,77	V25N	
		762266	9626179	762498	9626554	974,70	V25A	
		762345	9625666	762577	9626041	919,16	V25B	
		762430	9625183	762662	9625558	931,54	V25C	
		762765	9623140	762997	9623515	915,02	V26	
		764311	9620527	764543	9620902	839,34	V27	
		768793	9618142	769025	9618517	836,99	V28	
		769135	9617946	769367	9618321	823,31	V28A	
		772621	9616223	772853	9616598	815,45	V29	
		772756	9612591	772988	9612966	780,42	V30	
			SUBESTACIÓN TADAY					
			x	y	x	y	cota	Vértice
			748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
			748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
			749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
			749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D
			SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
			x	y	x	y	cota	Vértice
			772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
			772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
		772537	9612775	772769	9613150	781,30	C	
		772651	9612855	772883	9613230	781,20	D	
		772887	9612854	773119	9613229	775,10	E	
		CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / ENTRADA						
		Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice	
		x	y	x	y			
		747319	9712912	747551	9713287	3.373,07	V0E	
		746921	9712789	747153	9713164	3.259,54	V1E	
		746937	9712113	747169	9712488	3.415,32	V1AE	
		746959	9711902	747191	9712277	3.467,21	V2E	
		746682	9711242	746914	9711617	3.423,89	V2AE	
		745848	9709050	746080	9709425	3.462,25	V3E	
		746942	9707397	747174	9707772	3.597,34	V4E	
		747706	9706528	747938	9706903	3.500,17	V5E	
		749168	9704810	749400	9705185	3.369,40	V6E	
		749391	9704735	749623	9705110	3.374,25	V7E	
		CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / SALIDA						
		Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice	
		x	y	x	y			
		746183	9712888	746415	9713263	3.360,25	V0S	
		746504	9712887	746736	9713262	3.267,13	V1S	
		746630	9712778	746862	9713153	3.242,32	V1AS	
		746755	9712137	746987	9712512	3.446,98	V1BS	
		746795	9712019	747027	9712394	3.480,28	V2S	
		745815	9709041	746047	9709416	3.466,56	V3S	
		746918	9707359	747150	9707734	3.583,32	V4S	
		747693	9706445	747925	9706820	3.481,52	V5S	
		749153	9704779	749385	9705154	3.377,86	V6S	
		749380	9704703	749612	9705078	3.382,49	V7S	
4	Superficie del Área	Longitud de la línea de transmisión: 112,7 kilómetros Longitud de interconexión con L/T Paute – Riobamba: 10,3 km. Ancho de la faja de servidumbre: 30 metros						

4.1	Superficie área Subestaciones	25,88 Ha. Subestación Taday 9,71 Ha. Subestación Bomboiza
5	Razón Social del Proponente	CELEC EP - TRANSELECTRIC
6	Resumen del Proyecto	<p>Se propone la construcción y operación de una línea de transmisión a 230 KV, con el fin de mejorar la potencia eléctrica entregada a las Provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe.</p> <p>La línea de transmisión tendrá una longitud de 112,7 kilómetros, partiendo desde la Subestación (S/E) TADAY, que se encuentra en la Parroquia Taday, Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; para llegar a la S/E BOMBOIZA, ubicada en la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago; por esta razón se propone la construcción de las subestaciones TADAY y BOMBOIZA. La L/T estaría interconectada con la Línea Paute – Riobamba, que es parte del Sistema Nacional Interconectado, a través de una línea de 10,3 kilómetros en promedio entre los ramales de entrada y salida, que corren paralelos entre sí.</p> <p>Los vértices de referencia de la L/T se ubicarán en los sitios cuyas coordenadas se describen a continuación; se utilizarán estructuras metálicas galvanizadas, tipo autosoportadas, ancladas al piso con fundiciones de hormigón reforzado. Se utilizarán cadenas de aisladores de porcelana o vidrio, con el número de aisladores que resulte del estudio de aislamiento.</p> <p>Cada S/E, tendrá los respectivos pórticos, tableros de control, seccionadores, transformadores y sistemas de seguridad asociados.</p>

2. Ubicación del Proyecto

El área de estudio comprende el espacio destinado al tendido de la Línea de Transmisión, entre la S/E Taday y la S/E Bomboiza; el espacio destinado para la construcción de las S/E Taday y Bomboiza; así como la franja para la instalación de las líneas de entrada y salida para la interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

La S/E Taday (25,88 ha.), se ubicaría en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta locación, la línea toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chiguinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza, hasta llegar a los terrenos donde se construirá la S/E Bomboiza (9,71 ha.).

Las líneas de entrada y salida hacia la L/T Paute – Riobamba cruzan por territorio de las Parroquias Taday, Azogues y Guapán del Cantón Azogues y la Parroquia Ingapirca del cantón Cañar de la Provincia de Cañar.

3. Objetivos

GENERAL

- Desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para el Sistema de Transmisión Eléctrica Taday – Bomboiza que incluye el Diseño, Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión Taday – Bomboiza a 230 kV., y de las S/E Taday y Bomboiza a 230/69kV, así como la interconexión con el SIN a través de la L/T paute - Riobamba; con el fin de que las actividades propuestas se ejecuten y enmarquen de conformidad con la legislación ambiental vigente (Ley de Gestión Ambiental, Ley de Régimen Eléctrico, Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – Libro VI De la Calidad Ambiental) y con los procesos de Consulta y Participación Ciudadana y posibiliten la obtención de la Concesión y la Licencia Ambiental correspondiente para la construcción, operación y retiro del Proyecto.

ESPECÍFICOS

- Revisar, actualizar y analizar las características de los aspectos socio-ambientales del área donde se implementará el Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza, identificando los ecosistemas y comunidades de interés e importancia ambiental y consultando los planes de desarrollo local y regional, a fin de evaluar la compatibilidad del proyecto con el Manejo del área.
- Definir las áreas de influencia del proyecto, basados en consideraciones técnicas y en la evaluación de los aspectos socio-ambientales.
- Detallar la utilización, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales existentes en el área de influencia de la línea de transmisión, líneas de interconexión y de las S/E asociadas.
- Identificar, evaluar y calificar los posibles impactos socio-ambientales, positivos y negativos que se generen durante la ejecución del proyecto.
- Establecer las medidas de prevención, mitigación, control y correctivas que permitan minimizar los impactos socio - ambientales que se ocasionen en las áreas de influencia directa e indirecta del Sistema de Transmisión Eléctrica.
- Diseñar los diferentes programas del Plan de Manejo Ambiental, para las etapas de construcción, operación y retiro del Sistema de Transmisión.
- Disponer del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo y el Plan de Manejo Ambiental, para la revisión y análisis de los Organismos de Control y la Comunidad del área de influencia, de tal manera que se posibilite su aprobación por parte del CONELEC, y la emisión de la correspondiente Licencia Ambiental.

4. Descripción del Proyecto

La implantación del sistema de transmisión propuesto, considera el siguiente esquema de instalación:

1. Posición de salida en la S/E Taday (a instalarse), propiedad de CELEC – EP TRANSELECTRIC, ubicada cerca a la población de Taday del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar
2. Línea de transmisión a 230 kV., circuito doble y sistema trifásico
3. S/E de llegada en S/E Bomboiza, (a construirse), en propiedad de TRANSELECTRIC y ubicada en la parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago.
4. Líneas de entrada y salida (en paralelismo) para interconexión con el Sistema Nacional Interconectado (SNI), a través de la L/T Paute – Riobamba.

4.1 Línea de Transmisión Taday – Bomboiza a 230 kV.

El sistema de transmisión operará con un voltaje de 230 kV, con el propósito de conectarse al Sistema Nacional Interconectado, a través de la S/E Taday y mejorar la calidad de entrega de energía eléctrica a las poblaciones del Sur Oriente de Ecuador, especialmente a los cantones Gualaquiza (Morona Santiago) y El Pangui (Zamora Chinchipe), desde la S/E Bomboiza.

En la siguiente tabla se presentan las principales características de la línea de transmisión:

Parámetro	Valor
Tensión	230 kV.
Sistema de corriente	Trifásico
Número de fases	3
Número de circuitos	2
Frecuencia	60 Hz.
Tipo de cable de guardia	Acero galvanizado de 3/8"
Longitud de la línea	112,7 kilómetros + 10, 3 de interconexión al

Parámetro	Valor
	Sistema Interconectado
Vano máximo	1052,7 metros
Número de vértices y sub-vértices	30 vértices – 41 sub-vértices
Número de estructuras	248

La implementación del patio de 500kV., permitirá transformar la energía de 500 a 230kV; este patio incluirá lo siguiente:

Bancos de transformadores monofásicos de 500/230kV, 450 MVA
 Transformador monofásico de reserva de 500/230kV, 150 MVA
 Bahías de línea de 500kV.
 Bahías de transformador de 500kV.
 Bahía de acoplamiento de 500kV.
 Reactores de línea de 500kV.
 Módulo común de 500 kV.
 Tres bahías de transformador de 230kV.

4.2 Subestación Eléctrica Taday

La interconexión con el Sistema Nacional Interconectado se ejecuta con la L/T Paute – Riobamba – Taday, a través de las líneas de entrada y salida que corren en paralelismo y tienen una extensión media de 10,3 km., que llegan hasta la S/E Taday de 25,88 hectáreas donde se instalará la estructura de seccionamiento a 230 kV, a construirse en terrenos ubicados en la Parroquia Taday, dentro de las coordenadas de referencia siguientes:

SUBESTACIÓN TADAY					
WGS 84		PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D

La S/E Taday de seccionamiento a 230 kV, tendrá las siguientes características:

- Pórtico de llegada de línea, fabricado en estructura metálica galvanizada, y en el cual se instalarán los pararrayos, el seccionador de puesta a tierra y los transformadores de potencial.
- Transformador trifásico de 69/240/300 MVA.
- Disyuntor para protección de línea, con transformadores de corriente incorporados.
- Pórtico para barraje de 230 kV.
- Tableros de protección, control medida.

4.3 Subestación Bomboiza

La S/E Bomboiza a 230/69 kV se ubicará en un terreno de 9,7 hectáreas ubicado en la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza, dentro de las coordenadas referenciales siguientes:

SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
x	y	x	y	cota	Vértice
772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
772537	9612775	772769	9613150	781,30	C
772651	9612855	772883	9613230	781,20	D
772887	9612854	773119	9613229	775,10	E

La instalación contará con equipos interruptores, seccionadores con cuchillas de puesta a tierra, seccionadores sin cuchillas de puesta a tierra, transformadores de corriente, divisores de tensión, pararrayos y tableros de control y protección, a más de las instalaciones auxiliares requeridas como malla de puesta a tierra, canaletas, electroductos, etc.

La S/E Bomboiza, contará con mallado perimetral y los respectivos letreros de señalización. Cabe resaltar, que se tiene previsto implementar un canal de recolección de aceite de los transformadores, para la contención de un potencial derrame. Este canal de contención deberá cumplir con el requerimiento de tener una capacidad 10 % mayor al volumen de aceite contenido en el transformador

5. Descripción del Ambiente.

5.1 Geología

En el área se han identificado las siguientes Formaciones y/o Unidades geológicas

- **Unidad Maguazo.-** La Unidad Maguazo, aflora desde San José de Poaló (Tungurahua) hasta el Río Paute, hacia el Sur, a lo largo de un cinturón de aproximadamente 200 kilómetros de largo y entre 5 – 10 kilómetros de ancho, limitado por la Ofiolita Peltetec al Oeste y al Este por la Unidad Alao – Paute a través de la falla San Antonio. Comprende una secuencia basáltica turbidítica-andesítica, ligeramente metamorfozada. Las turbiditas son de grano fino al norte y más volcanocásticas hacia el sur, donde se encuentran secuencias laminadas y tobas calcáreas no laminadas. Se identifican además filitas púrpuras y negras, filitas piríticas o ferruginosas, filitas verdes de origen tobáceo, ortocuarcitas rojizas finas y cherts.

En esta Unidad, se ubican las áreas de los vértices V01 – V02 – V03 y V04; aunque en el sector del Vértice 2 se observan afloramientos de la Unidad Yunguilla. La S/E Taday se encuentra dentro de esta formación; así como el primer segmento de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

- **Formación Yunguilla.-** En el vértice 2 (V02), se identifica un segmento de la Formación Yunguilla del Cretácico Superior y caracterizada por la presencia de limonitas, lavas, arenas volcánicas y de cuarzo. Esta formación sedimentaria de origen marino se extiende como un cinturón discontinuo hacia la cuenca sedimentaria de Cuenca. Sus sedimentos presentan argillitas bien estratificadas, negras, duras y que gradan hacia lutitas negras. Las rocas meteorizadas son de color café oscuro, comúnmente manchado por limonita (Steinmann, 1997).

Los puntos de entrada y salida de la L/T Paute – Riobamba, se ubican en esta formación geológica; así como los vértices VOE – V1E – V1AE – V2E – V2AE y V3E, de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

- **Volcánicos Pisayambo.-** Entre los vértices 4 (V04), 7 (V07) y hacia el vértice 9 (V09), así como en el área de los vértices V4E – V5E de la sublínea de conexión con Paute – Riobamba, afloran rocas de la formación Volcánicos Pisayambo (que algún momento fueron considerados dentro del grupo Saraguro); formación del Plioceno, que según Litherland et. al., 1993) aflora en toda la Serranía Ecuatoriana y consiste en una serie de andesitas y riolitas y piroclastos. Se presenta una estructura dominada por lavas y depósitos piroclásticos de composición riolítica a andesítica.
- **Unidad Alao – Paute.-** Aflora a lo largo de los ríos Alao – Paute y Pastaza; entre Gualaceo y Sigüig y en la travesía de Atillo (Chimborazo) a Macas (Morona Santiago) donde la secuencia es perceptible en alrededor de 15 km. (Litherland, 1994). La edad de depositación es de aproximadamente 160 Ma. (Jurásico). En el área de estudio, esta

Unidad aflora entre los vértices 5 y 6 (V05 – V06) y en un segmento entre el vértice V3E y V4E de la sublínea de interconexión con el Sistema Interconectado; el metamorfismo es de alto grado y la litología comprende lavas metamorfoseadas (rocas verdes), intercaladas con esquistos verdes, esquistos y meta-sedimentos gráficos, esquistos péliticos, cuarcitas y mármoles oscuros.

La Unidad Alao – Paute, está cortada por el Plutón Magtayán y la Unidad Yunguilla (Cretácico tardío). Litherland asegura que la unidad pertenece a un arco de islas oceánico, con depósitos subordinados sedimentarios de aguas profundas.

- **Formación Chigüinda.-** Desde el área del vértice 9 (V09), hasta el vértice 16 (V16), domina la Formación Chigüinda. La misma que forma un cinturón de hasta 30 kilómetros de ancho y que bordea la parte sur de la Cordillera Real y se origina en el Período Devónico del Paleozoico. Está constituida por rocas de metamorfismo bajo con presencia de filitas, esquistos sericíticos, cuarcíticos y cuarcitas, aumentando, especialmente hacia el Este la presencia de metagranitos, gneises y migmatitas. La potencia de la Unidad es desconocida aún.
- **Unidad Upano.-** La Unidad Upano tiene relación con la Formación Napo y se forma durante el Período Jurásico del Mesozoico. Forma un cinturón de hasta 15 km. de ancho a lo largo del borde oriental de la Cordillera Real.

Se caracteriza por presentar filitas negras y metavolcánicos verdes muy silicificados; las filitas presentan vetas de cuarzo de espesores centimétricos; esquistos verdes y metagreywackes intercalados con esquistos pelíticos y gráficos.

Los vértices 17 – 18 y 19 (V17 – V18 – V19), yacen sobre esta unidad geológica.

- **Formación Misahualli.-** Es una formación de edad Liásico tardío – Jurásico superior temprano e incluye todas las rocas volcánicas de origen continental del cinturón subandino. Está constituida por acumulaciones volcánicas masivas y gruesas que forman parte del potente arco magmático que corre desde el norte del Perú hasta el sur de Colombia. Consiste en coladas de lava de composición basáltica a riolítica y de depósitos piroclásticos. También contiene brecha volcánicas y areniscas volcanoclásticas.

Sobre esta formación geológica se identifican los vértices desde el 19 A hasta el 22 (V19A – V20 – V21 – V22).

- **Formación Napo.-** Esta formación de edad Cretácica, está constituida por una sucesión cíclica, marino somera de calizas bioclásticas, lutitas ricas en materia orgánica y areniscas terrígenas. Se encuentra en contacto con la Formación Tena, subyaciéndola por medio de un hiato erosional, el cual varía en concordante hacia el Este (Salguero, 2001).

En esta formación se encuentran las áreas de implantación de los vértices 23 al 27 (V23 – V24 – V25 – V26 – 27).

- **Formación Hollín.-** Definida por Watson y Sinclair (1972), consiste de areniscas blancas de grano grueso cuarzosas, porosas, pobremente estratificadas. (Tschopp, 1953). Sobre la formación Hollín están los vértices del 27 al 30 e inclusive el área de la S/E Bomboiza.

La Formación Napo suprayace a Hollín; en el flanco este del “levantamiento Cutucú”, descansa en discordancia angular la Formación Chapiza, mientras que al lado occidental yace la Formación Santiago y en varios ríos aparece encima de la Formación Misahualli.

5.2 Geomorfología

En el área de análisis, se identifican las siguientes estructuras geomorfológicas generales:

Relieve de Cimas Frías: Presente en el área de los vértices V01 – V02 – V03 – V09 – V10 y V11, y a lo largo de toda la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

Relieve Interandino: Se presenta con desniveles poco marcados, se derivan de una influencia fluvial. Son resultado de la evolución reciente de la red hidrográfica andina y de las diferentes fases de casamiento y rellenos consecutivos a la elaboración de los drenajes actuales. Se caracteriza por la presencia de un amplio valle de baja pendiente, tipo llanura a suavemente ondulado, formado por la acumulación de materiales detríticos provenientes de la erosión de los relieves montañosos que circundan el área. Los vértices V04 – V05 – V06 y V07, se encuentran en esta región geomorfológica de relieve.

Relieve de Vertientes Externas: Son vertientes derivadas de los Andes Centrales, con cobertura de proyecciones piroclásticas recientes, cenizas, lapilli; sin edificios volcánicos. En estas vertientes externas se ha perdido la majestuosidad de las vertientes del Norte del Ecuador. Se trata de un relieve derivado de un basamento diferente al norteño, constituido por amplios derramamientos volcánicos en forma de galletas superpuestas cuyas características estructurales repercuten fielmente en la geomorfología.

Los vértices V21 – V22 – V23 – V24 y V25, se encuentran en esta unidad.

Relieves Subandinos: Esta unidad se forma por conos de deyección y de esparcimiento, resultado de episodios morfogenéticos sucesivos; la característica fundamental de esta unidad es la baja progresiva de la Cordillera y su remplazo por una serie compleja de estribaciones con modelados entre suave a abruptos que aseguran una transición hacia los relieves más bajos, hasta el Amazónico periandino. Se presentan escotaduras para el paso de importantes ejes hidrográficos provenientes de Los Andes. En esta unidad geomorfológica se ubican los vértices V26 – V28 – V29.

Amazonía Periandina: En esta unidad se ubican los vértices V27 – V30 y Subestación Bomboiza. Está asociada con la estructura de Piedemonte, que en el sector de estudio se confunde con los relieves subandinos, sin embargo se presentan como estructuras menos abruptas, sino más bien planas y semi onduladas.

La Amazonía periandina ocupa unos pequeños segmentos del área, pues se ve interrumpida por la presencia (hacia el suroriente) de la Cordillera Subandina del Cóndor.

5.3 Recursos Hídricos

La zona de influencia en relación a la red hidrográfica pertenece a la Gran Cuenca del Río Santiago y a dos Subcuencas: la del Río Upano y la del Río Zamora.

La extensión de la línea de transmisión es dividida casi por la mitad por las dos subcuencas, aunque en la Subcuenca del Upano presenta más vértices por el hecho de la irregularidad del terreno.

La ruta de la línea de transmisión, incluyendo la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, en la Subcuenca del Río Upano involucra a las Microcuencas de los ríos:

- Huayrapungu: Vértices V0E – V1E – V0S – V1S a V4S (Líneas de entrada y salida) Interconexión L/T Paute – Riobamba.
- Río Vende Lecha: Vértices V2E – V3E y V5S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.
- Quebrada Tabacay: Vértices V4E – V5E y V6S – V7S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba; y Vértice 02 de la L/T Taday – Bomboiza.
- Río Macas: S/E Taday; Vértices V6E – V8S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba. Vértice V01 de la L/T Taday – Bomboiza.

- Río Magdalena: Vértice 1 A de la L/T Taday – Bomboiza.
- Quebrada Lavacay: Vértices 03 – 04 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Sungun: Vértice 4 A – 4H, de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Aguapancay: Vértice 7 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada El Salado: Vértice 8 de la L/T Taday – Bomboiza
- Río Boladel: Vértice 9 y 10 de la L/T Taday – Bomboiza. Entre los vértices 4I hacia el Vértice 7D se encuentran en la microcuenca de drenajes menores del Río Upano.

Mientras que en la Subcuenca del Zamora se identifican las microcuencas de los ríos:

- Río Blanco: Vértices entre el V11 al V 19.
- Río El Aguacate: Vértice 19 A a V 21.
- Río San José: Vértice 22 a V 23 A.
- Río Guabi: El Vértice 26
- Río Conguime: El Vértice 30 y parte de la S/E Bomboiza; los demás vértices corresponden a la microcuenca de drenajes menores del Río Zamora. (Ver mapa de microcuencas en Anexos).

La L/T inicia a una altura superior a los 3.300 msnm y termina en bajo los 700 msnm, por lo que se encuentran varios cursos de agua en el área de implantación de la línea; sin embargo el diseño se ha propuesto de tal manera que la intervención sobre los cuerpos de agua sea la mínima posible.

5.4 Suelo

En el área por donde cruza la L/T se encuentran los siguientes tipos de suelo:

INCEPTISOLES: Son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a montañosa.

Este tipo de suelos se encuentra en todo el segmento de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba; en el área de la S/E Taday y además en las áreas de los vértices: V01 – V02 – V4A – V4B – V4C – V4F – V4G – V4H – V4I – V08 (Inceptisol – Tipo D9 – V10); en los vértices: V09 – V11 – V10 y entre V 12 a V29, se encuentran Inceptisoles tipo F1 y F2.

ALFISOLES: Son suelos que tienen una saturación de base mayor a 36° y los horizontes subsuperficiales muestran claras evidencias de traslocación de películas de arcilla. Este tipo de suelos se identifica en el área de los vértices: V03 – V4D – V4E y V5A. El tipo es K1. Mientras que Alfisol L2 se identifica en: V04 – V7B – V7C – V7D.

ENTISOLES: Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico. Este tipo de suelo está presente en: el área de la S/E Bomboiza y en el V27, sitios influenciados por la acumulación de sedimentos de los ríos del área.

VERTISOLES: Son suelos formados de materiales sedimentarios compuestos por arcillas expandibles, que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables. Este tipo de suelos se encuentra entre el Vértice 4J y el Vértice 05, además en V5B – V06 – V07 y V7A.

5.5 Uso del suelo

En la parte alta, específicamente en el segmento de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, se identifican usos que van desde áreas de conservación, en conjunción con plantaciones de pino, hasta cultivos de ciclo corto, como maíz, papa, alfalfa, arveja, cebada y melloco; además de una combinación con áreas de uso eminentemente ganadero.

5.6 Ecosistemas presentes

Cabrera identifica a la zona dentro de dos Provincias Biológicas: la Provincia Andina (NorAndina específicamente) y la Provincia Amazónica.

Según Albuja et. al., (1980) el área pertenece a cuatro pisos Zoogeográficos: El Alto Andino cuyo rango altitudinal se extiende desde los 2.800 msnm, hasta los 4.200 msnm; el Interandino o Temperado que inicia en los 1.800 msnm.; el Subtropical Oriental desde los 800 msnm y el Tropical Oriental en las inmediaciones de la S/E Bomboiza.

Sierra et, al., reconoce para el área las siguientes formaciones vegetales:

- Páramo herbáceo
- Páramo seco - arbustivo
- Bosque siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales
- Matorral húmedo de los Andes del Norte y Centro
- Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales.
- Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orientales
- Bosque Siempreverde piemontano de la Amazonía
- Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.

5.7 Flora

A pesar de que la vegetación (originalmente), forma una sola masa interrelacionada que va variando de acuerdo a la altitud y a ciertas condiciones geográficas, el área destinada para la construcción de la línea de transmisión entre S/E Taday y S/E Bomboiza (112,7 Km.) e Interconexión con L/T Paute – Riobamba (10,3Km.), ha sido dividida en tres sectores o tramos, de acuerdo a las formaciones vegetales que se encuentra, con el fin de tener una mejor visión de la riqueza florística del área de influencia de la línea.

Desgraciadamente, en todo el tramo donde se construiría la línea de transmisión, la vegetación ha sido modificada y salvo ciertas excepciones, dominan las formaciones antropizadas, como: pastos, cultivos, plantaciones de árboles exóticos, terrenos deforestados y baldíos, así como vegetación secundaria. Son muy pocos los relictos boscosos que se encuentran en el área de influencia de la línea de transmisión y el trazado ha evitado el paso por estas áreas boscosas naturales; sin embargo para la implementación de algunas estructuras si se requerirá la remoción de la cobertura vegetal.

5.8 Fauna

a. Mamíferos.

En el sector alto andino de la S/E Taday y los vértices 1 y 2, así como en el área de interconexión con el Sistema Nacional Interconectado (SNI), Línea Riobamba – Paute; se ha registrado la presencia de 8 especies de mamíferos, pertenecientes a 6 familias de 5 Órdenes.

En el sector Interandino se evidencia la presencia de 8 especies de mamíferos, pertenecientes a 8 familias de 6 Órdenes.

En el piso Subtropical se registra un total de 19 especies de mamíferos la mayoría de las especies se han encontrado en los relictos de vegetación, generalmente alejados de las áreas de intervención o entre la vegetación cercana a los cuerpos de agua e inclusive a las vías presentes en el sector.

En el piso tropical oriental se ha registrado la presencia de 26 especies de mamíferos; la mayoría de las especies se han encontrado en los relictos de vegetación secundaria y asociada a la vegetación de las fincas presentes en el sector.

b. Aves

En el área de influencia del proyecto, considerando la L/T Taday – Bomboiza; la Interconexión con la L/T Paute Riobamba y las S/E Taday y Bomboiza, se registran 132 especies de aves, pertenecientes a 37 familias, agrupadas en 13 órdenes; lo que representa el 8,2% del total de especies registradas en el Ecuador Continental (1596, Ridgely, 2006).

El Orden más representativo es PASSERIFORMES, con 75 especies (56,8% del total), pertenecientes a 18 familias. Le sigue el Orden APODIFORMES con 15 especies, dentro de 2 Familias (Apodidae y Trochilidae); luego el orden FALCONIFORMES que presenta 11 especies de 2 Familias (Accipitridae y Falconidae).

c. Anfibios y Reptiles

La Herpetofauna del área es relativamente baja, registrándose un total 23 especies. Los anfibios se componen de 16 especies, agrupados en cinco familias del orden Anura (sapos y ranas); y los reptiles están compuestos por siete especies, en dos familias del suborden Sauria (lagartijas) y dos familias del suborden Serpentes.

las 23 especies de herpetozoos, pertenecen a 3 órdenes; 2 correspondientes a la Clase REPTILIA (Sauria y Serpentes), y 1 de la Clase AMPHIBIA (Anura).

La familia con mayor riqueza es Craugastoridae (ex Strabomantidae), con 8 especies registradas en toda el área, seguida de la familia Hylidae con 3 especies; las dos familias pertenecientes al Orden ANURA.

6. Aspectos Socio-económicos del área

La línea de transmisión S/E Taday – S/E Bomboiza con una extensión aproximada de 112,7 kilómetros; inicia cerca a la población de Taday (Parroquia Taday – Cantón Azogues – Provincia de Cañar) y llega hasta la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago.

La S/E Taday se ubica en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta ubicación, la línea toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chigüinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza.

La S/E Bomboiza se encuentra cercana a la población de Conhuime a aproximadamente 7 kilómetros del Centro poblado de Bomboiza, del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago. Ver mapa de ubicación.

El sector de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, cruza territorios de las parroquias Taday – Guapan del Cantón Azogues e Ingapirca, que pertenece al Cantón Cañar.

- a. **Cantón Azogues.-** Según datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda – INEC 2010 – El cantón Azogues presenta una población de 70.064 habitantes; de los cuales 37.976 son mujeres y 32.088 son varones.
- b. **Cantón Cañar.-** Según datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda – INEC 2010 – la población actual en el cantón Cañar es de 59.323 habitantes; de los cuales 31.953 son mujeres y 27.370 son hombres.
- c. **Cantón Paute.-** La población actual del cantón Paute, se ha establecido en 25.494 habitantes de los cuales 11.881 son hombres y 13.613 son mujeres.
- d. **Cantón Gualaceo.-** El cantón Gualaceo, tiene una población (INEC 2010) de 42.709 habitantes; de los cuales 19.481 son hombres y 23.228 son mujeres.
- e. **Cantón Sigsig.-** Sigsig, tiene una población de 26.910 habitantes; distribuidos en 14.995 mujeres y 11.915 hombres.
- f. **Cantón Gualaquiza.-** Según datos del último Censo (INEC 2010), el Cantón Gualaquiza tiene una población de 17162 personas; de las cuales 8465 son mujeres y 8697 son hombres.

7.- Arqueología

Se realizó el registro y georeferenciación de áreas de interés arqueológico, puntos de referencia de ubicación de torres y vértices (serán llamadas estructuras) con el propósito de mantener de forma segura la ruta a seguir.

En total se realizó el registro de 248 estructuras y se identificaron 20 sitios arqueológicos, corresponden a 11 sitios con terrazas, 2 de ellos con posibles caminos antiguos y 9 sitios con material arqueológico subsuperficial.

8.- Evaluación de Impactos Ambientales

Los impactos ambientales esperados son de baja o hasta de mediana significancia; la apertura de caminos temporales y el desbroce del derecho de vía serán las actividades más impactantes, aunque por las características del área, de igual manera serán moderadas, pues no se afectarán significativamente espacios o remanentes de vegetación primaria, excepto en el sector Subtropical, donde se requerirá el desbroce de parches de bosque por donde cruzaría la L/T.

Los impactos Altos y Muy Altos se resumen a continuación:

- **Impactos Muy Altos.**

Nº	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CRITERIO DE IMPACTO
1	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - Subtropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	Se desbrozará el área de franja de servidumbre (30m de ancho) a lo largo de la L/T; por el grado de intervención del área el impacto no será de gran intensidad y extensión, pero sí será permanente y presente a largo plazo en los sectores con

Nº	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CRITERIO DE IMPACTO
				vegetación ramaría y secundaria del sector subtropical.

- **Impactos Altos**

Nº	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CRITERIO DE IMPACTO
1	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - Tropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	Se requiere desbroce de franja de servidumbre de L/T a través de escasos relictos de bosque tropical. El retiro de la vegetación será permanente en estos sitios, por lo que se genera un impacto puntual, pero de difícil recuperación a largo plazo.
2	MEDIO BIÓTICO Fragmentación del Ecosistema	Bosque subtropical	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	El retiro de la cobertura vegetal en el sector subtropical, donde aún se encuentran espacios continuos de bosque, generarán la fragmentación de estos espacios.
3	MEDIO FÍSICO SUELO y PAISAJE	Calidad de Paisaje	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	El retiro de la cobertura vegetal, en toda el área de la L/T disminuye la calidad del paisaje y aumenta su fragilidad, en términos de riqueza florística y posibilidades de procesos erosivos.
4	MEDIO FÍSICO SUELO	Uso actual del suelo	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	En el sector interandino, se limitará el uso actual del suelo en áreas de cultivo y aquellas dedicadas a la ganadería; si bien los sembríos y crianza de ganado pueden continuar en áreas aledañas; en el franja de servidumbre el suelo se catalogará como de uso público
5	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - SubTropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Apertura de accesos temporales	Si bien la línea cruza por áreas cercanas a las vías de acceso existentes o de fácil acceso; en el sector subtropical por las características del terreno se deberán abrir algunos caminos temporales que significará el desbroce de la vegetación existente en los pocos relictos boscosos que existen.
6	También se califican como actividades de impacto Alto, la presencia de la infraestructura y principalmente los cables de alta tensión, sobre la calidad visual del paisaje de todo el recorrido de la L/T y del sector de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.			

La construcción, operación y mantenimiento de la L/T Taday – Bomboiza y de la Línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, generará mayores efectos sobre el componente Biológico del área de influencia de la L/T, Interconexión y S/E, con un total de 3558 interacciones de impacto negativo; el componente abiótico, recibe un total de 3203 interacciones de impacto sobre sus factores; mientras que el componente socio-económico, puede recibir 1192, interacciones de impacto.

9.- Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), contiene un conjunto de programas, subprogramas y actividades orientadas a prevenir, mitigar y remediar, según el caso, los efectos ambientales negativos, así como también a maximizar los efectos positivos, propios de la construcción y operación/mantenimiento de la línea de transmisión (L/T) Taday – Bomboiza y de las Subestaciones (S/E) Taday y Bomboiza, conforme los lineamientos generales y específicos previstos en la normativa ambiental vigente.

a) Objetivos

- Cumplir la normativa ambiental vigente.
- Establecer la gestión de Responsabilidad Social Empresarial de acuerdo al Objetivo Estratégico Institucional No. 05, formulado en el Plan Estratégico 2008-2012.
- Sistematizar la gestión ambiental de CELEC EP- TRANSELECTRIC.
- Incorporar la gestión ambiental en los procesos internos de la empresa.
- Buscar la mejora continua, a través de la implementación de mejores prácticas de gestión tanto ambiental como de seguridad industrial y de salud ocupacional.

b) Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El PMA está estructurado por un total de ocho programas, elaborados en base a los parámetros establecidos por la normativa ambiental vigente, y a las directrices formuladas por CONELEC, en su calidad de autoridad sectorial.

Por otra parte, en la selección de las acciones y medidas propuestas, que conforman cada programa del PMA para la L/T Taday – Bomboiza y las S/E Taday y Bomboiza, se ha priorizado su nivel de concreción, su factibilidad de ejecución y su potencialidad real de cumplimiento. En otras palabras, se ha buscado que las medidas formuladas sean susceptibles de ser cumplidas, de modo eficaz y eficiente, dentro de los plazos previstos.

Los Programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental son:

- Programa de prevención, mitigación y remediación de impactos ambientales
- Programa de Contingencias y Emergencias ambientales
- Programa de Capacitación
- Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- Programa de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias y Participación Social
- Programa de Rehabilitación de áreas afectadas
- Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental

En concordancia con lo dispuesto en la Normativa ecuatoriana, se deberá cumplir con el Programa de Auditorías (Internas y externas).

1. ANTECEDENTES

1.1 Datos Generales

1	Proyecto	SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA TADAY - BOMBOIZA					
2	Actividad	Transmisión Eléctrica					
3	Ubicación Política	Austro Ecuatoriano					
		PROVINCIAS					
		AZUAY – CAÑAR – MORONA SANTIAGO					
3.1	Ubicación cartográfica	LÍNEA DE TRANSMISIÓN S/E TADAY – S/E BOMBOIZA					
		Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
		x	y	x	y		
		749329	9704529	749561	9704904	3.371,00	V00
		749250	9704555	749482	9704930	3.371,00	V01
		748068	9703322	748300	9703697	3.235,81	V01A
		746199	9701610	746431	9701985	3.272,03	V02
		744507	9697852	744739	9698227	2.946,20	V03
		743861	9695749	744093	9696124	2.903,48	V04
		743720	9692475	743952	9692850	3.124,22	V4A
		743748	9692047	743980	9692422	3.114,95	V4B
		743665	9691209	743897	9691584	3.037,53	V4C
		743605	9689825	743837	9690200	2.949,87	V4D
		743735	9689375	743967	9689750	2.971,13	V4E
		743806	9689094	744038	9689469	2.890,69	V4F
		743905	9688627	744137	9689002	2.926,12	V4G
		744093	9687973	744325	9688348	3.005,59	V4H
		744618	9686740	744850	9687115	3.004,39	V4I
		743407	9685229	743639	9685604	2.882,58	V4J
		743237	9681287	743469	9681662	2.935,53	V05
		743490	9679094	743722	9679469	2.862,22	V05A
		743380	9677756	743612	9678131	2.812,45	V05B
		743379	9676847	743611	9677222	2.823,32	V06
		743205	9675829	743437	9676204	2.546,21	V6A
		743063	9674930	743295	9675305	2.786,43	V6B
		743520	9672266	743752	9672641	2.553,31	V07
		742801	9665529	743033	9665904	2.599,36	V07A
		742813	9664784	743045	9665159	2.530,01	V07B
		742722	9664018	742954	9664393	2.594,75	V07C
		742567	9663329	742799	9663704	2.612,63	V07D
		742167	9659580	742399	9659955	3.149,63	V08
		744140	9649264	744372	9649639	3.300,15	V09
		745021	9647559	745253	9647934	3.308,97	V10
		745749	9647222	745981	9647597	3.378,77	V11
		746296	9646855	746528	9647230	3.074,51	V12
		746793	9646539	747025	9646914	2.872,62	V12A
		747258	9646167	747490	9646542	2.733,02	V12B
		747627	9645903	747859	9646278	2.641,86	V13

		748556	9645190	748788	9645565	2.301,36	V14
		749662	9644924	749894	9645299	1.963,62	V15
		750633	9644493	750865	9644868	1.759,83	V15A
		751117	9644286	751349	9644661	1.733,43	V15B
		751821	9643965	752053	9644340	1.743,70	V15C
		752225	9643786	752457	9644161	1.871,95	V16
		752891	9642982	753123	9643357	1.768,64	V16A
		753170	9642538	753402	9642913	1.663,91	V16B
		753554	9642126	753786	9642501	1.717,66	V17
		755200	9640800	755432	9641175	1.841,63	V17A
		756523	9640079	756755	9640454	1.814,05	V18
		758322	9640010	758554	9640385	1.845,53	V19
		759418	9639394	759650	9639769	1.785,37	V19A
		759802	9638906	760034	9639281	1.758,62	V19B
		760443	9638752	760675	9639127	1.434,07	V19C
		760694	9638678	760926	9639053	1.397,52	V20
		761502	9638370	761734	9638745	1.371,38	V21
		762384	9636944	762616	9637319	1.553,75	V22
		762658	9634989	762890	9635364	1.118,02	V23
		762575	9634389	762807	9634764	1.004,30	V23A
		762260	9633664	762492	9634039	1.013,33	V23B
		761711	9631833	761943	9632208	1.098,96	V24
		761761	9630708	761993	9631083	1.048,26	V24A
		761823	9630261	762055	9630636	1.029,58	V24B
		761856	9629934	762088	9630309	1.034,84	V24C
		761961	9628202	762193	9628577	1.021,83	V24D
		762033	9627600	762265	9627975	1.036,77	V25N
		762266	9626179	762498	9626554	974,70	V25A
		762345	9625666	762577	9626041	919,16	V25B
		762430	9625183	762662	9625558	931,54	V25C
		762765	9623140	762997	9623515	915,02	V26
		764311	9620527	764543	9620902	839,34	V27
		768793	9618142	769025	9618517	836,99	V28
		769135	9617946	769367	9618321	823,31	V28A
		772621	9616223	772853	9616598	815,45	V29
		772756	9612591	772988	9612966	780,42	V30
		SUBESTACIÓN TADAY					
		x	y	x	y	cota	Vértice
		748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
		748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
		749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
		749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D
		SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
		x	y	x	y	cota	Vértice
		772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
		772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
		772537	9612775	772769	9613150	781,30	C
		772651	9612855	772883	9613230	781,20	D
		772887	9612854	773119	9613229	775,10	E

		CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / ENTRADA					
		Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
		x	y	x	y		
		747319	9712912	747551	9713287	3.373,07	V0E
		746921	9712789	747153	9713164	3.259,54	V1E
		746937	9712113	747169	9712488	3.415,32	V1AE
		746959	9711902	747191	9712277	3.467,21	V2E
		746682	9711242	746914	9711617	3.423,89	V2AE
		745848	9709050	746080	9709425	3.462,25	V3E
		746942	9707397	747174	9707772	3.597,34	V4E
		747706	9706528	747938	9706903	3.500,17	V5E
		749168	9704810	749400	9705185	3.369,40	V6E
		749391	9704735	749623	9705110	3.374,25	V7E
		CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / SALIDA					
		Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
		x	y	x	y		
		746183	9712888	746415	9713263	3.360,25	V0S
		746504	9712887	746736	9713262	3.267,13	V1S
		746630	9712778	746862	9713153	3.242,32	V1AS
		746755	9712137	746987	9712512	3.446,98	V1BS
		746795	9712019	747027	9712394	3.480,28	V2S
		745815	9709041	746047	9709416	3.466,56	V3S
		746918	9707359	747150	9707734	3.583,32	V4S
		747693	9706445	747925	9706820	3.481,52	V5S
		749153	9704779	749385	9705154	3.377,86	V6S
		749380	9704703	749612	9705078	3.382,49	V7S
4	Superficie del Área	Longitud de la línea de transmisión: 112,7 kilómetros Longitud de interconexión con L/T Paute – Riobamba: 10,3 km.					
		Ancho de la faja de servidumbre: 30 metros					
4.1	Superficie área Subestaciones	25,88 Ha. Subestación Taday 9,71 Ha. Subestación Bomboiza					
5	Razón Social del Proponente	CELEC EP - TRANSELECTRIC					
6	Resumen del Proyecto	Se propone la construcción y operación de una línea de transmisión a 230 KV, con el fin de mejorar la potencia eléctrica entregada a las Provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe.					
		La línea de transmisión tendrá una longitud de 112,7 kilómetros, partiendo desde la Subestación (S/E) TADAY, que se encuentra en la Parroquia Taday, Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; para llegar a la S/E BOMBOIZA, ubicada en la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago; por esta razón se propone la construcción de las subestaciones TADAY y BOMBOIZA. La L/T estaría interconectada con la Línea Paute – Riobamba, que es parte del Sistema Nacional Interconectado, a través de una línea de 10,3 kilómetros en promedio entre los ramales de entrada y salida, que corren paralelos entre sí.					
		Los vértices de referencia de la L/T se ubicarán en los sitios cuyas coordenadas se describen a continuación: se utilizarán estructuras					

		metálicas galvanizadas, tipo autoportadas, ancladas al piso con fundiciones de hormigón reforzado. Se utilizarán cadenas de aisladores de porcelana o vidrio, con el número de aisladores que resulte del estudio de aislamiento. Cada S/E, tendrá los respectivos pórticos, tableros de control, seccionadores, transformadores y sistemas de seguridad asociados.
7	Consultora Ambiental Responsable	 Yawë Cía. Ltda. CONSULTORIA AMBIENTAL <p>Yawe Cía. Ltda. Consultora Ambiental Calificación A – Ministerio del Ambiente.</p>

1.2 Introducción

El Estado Ecuatoriano, a través del Gobierno Nacional, se encuentra empeñado en el cambio de la Matriz Energética y en el mejoramiento de las condiciones de la red nacional interconectada, con el fin de brindar mejor servicio a la colectividad Ecuatoriana.

Con el fin de facilitar el proceso, se creó el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable que tiene como misión: Servir a la sociedad ecuatoriana, mediante la formulación de la política nacional del sector eléctrico y la gestión de proyectos; así como promover la adecuada y exitosa gestión sectorial, sobre la base del conocimiento que aporta gente comprometida con la sustentabilidad energética del Estado.

Los Objetivos Ministeriales son:

- Recuperar para el estado la planificación modificando la matriz energética.
- Incrementar la cobertura eléctrica.
- Fortalecer y transformar las instituciones Estatales de Energía.
- Asegurar la confiabilidad y calidad del suministro así como la autosuficiencia del país en términos energéticos hasta el 2012.
- Promover el uso eficiente y racional de la energía.
- Fomentar la integración energética regional.

En este sentido, la implementación de proyectos de transmisión de electricidad, a cualquier escala, permitirá el cumplimiento de estos objetivos nacionales.

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC – EP – se creó como entidad de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propios, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, mediante Decreto Ejecutivo N° 220, de 14 de enero de 2010.

La CELEC EP está conformada por siete Unidades estratégicas de Negocio, que tienen como misión generar y transmitir energía eléctrica al menor costo, continuo confiable y de calidad.

La Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP a través de su Unidad de Negocio Transelectric, es responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión, su objetivo fundamental es el transporte de energía eléctrica, garantizando el libre acceso a las redes de transmisión a los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, compuesto por generadores, distribuidores y grandes consumidores; así como también proponer un sistema de mejora en el transporte de energía hacia las poblaciones donde aún se verifican ciertas deficiencias en el servicio.

Por esta razón, se plantea el desarrollo del proyecto “SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA TADAY – BOMBOIZA”, que incluye: La construcción, operación, mantenimiento y retiro de la Línea de Transmisión (L/T) a 230kV., entre la Subestación (S/E) TADAY y la S/E BOMBOIZA. La construcción, operación, mantenimiento y retiro de la S/E TADAY de la S/E BOMBOIZA a 230/69 kV; la misma que será parte integral del Sistema Nacional Interconectado (SNI), al que se unirá a través de la L/T Paute Riobamba y permitirá una substancial mejora de la calidad del servicio eléctrico para las poblaciones de las Provincias de Morona Santiago y de Zamora Chinchipe.

Por los antecedentes expuestos, se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD), que permitirá conocer los diferentes componentes ambientales del área para el tendido de la línea, interconexión con el SNI y los sitios de las subestaciones, para poder identificar y cuantificar los impactos ambientales y proponer medidas de manejo ambiental que permitan hacer de este un proyecto ambientalmente viable como lo exige la legislación aplicable vigente.

El EIAD, se ajustará a los requerimientos de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, la Ley de Gestión Ambiental, el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE), el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS); así como los requerimientos del Decreto Ejecutivo 1010 de Participación Ciudadana y de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia (TdR's) que fueran aprobados por parte del CONELEC mediante Oficio N° CENELEC-DE-2012-0099-OF, del 23 de enero de 2012.

1.3 Ubicación del Proyecto

El área de estudio comprende el espacio destinado al tendido de la Línea de Transmisión, entre la S/E Taday y la S/E Bomboiza, estimando un área de influencia directa de 30 metros y un área de influencia indirecta establecida según las características del entorno; el espacio destinado para la construcción de las S/E Taday y Bomboiza; así como la franja para la instalación de las líneas de entrada y salida para la interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

La S/E Taday (25,88 ha.) se ubica en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta ubicación, la línea toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chiguinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza, hasta llegar a los terrenos donde se construirá la S/E Bomboiza (9,71 ha.). (Ver Mapa de Ubicación en Anexos).

Las líneas de entrada y salida hacia la L/T Paute – Riobamba cruzan por territorio de las Parroquias Taday, Azogues y Guapán del Cantón Azogues y la Parroquia Ingapirca del cantón Cañar de la Provincia de Cañar.

1.4 Objetivos

GENERAL

- Desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para el Sistema de Transmisión Eléctrica Taday – Bomboiza que incluye el Diseño, Construcción, Operación y Retiro de la Línea de Transmisión Taday – Bomboiza a 230 kV., y de las S/E Taday y Bomboiza a 230/69kV, así como la interconexión con el SIN a través de la L/T paute - Riobamba; con el fin de que las actividades propuestas se ejecuten y enmarquen de conformidad con la legislación ambiental vigente (Ley de Gestión Ambiental, Ley de Régimen Eléctrico, Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – Libro VI De la Calidad Ambiental) y con los procesos de Consulta y Participación Ciudadana y posibiliten la obtención de la Concesión y la Licencia Ambiental correspondiente para la construcción, operación y retiro del Proyecto.

ESPECÍFICOS

- Revisar, actualizar y analizar las características de los aspectos socio-ambientales del área donde se implementará el Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza, identificando los ecosistemas y comunidades de interés e importancia ambiental y consultando los planes de desarrollo local y regional, a fin de evaluar la compatibilidad del proyecto con el Manejo del área.
- Definir las áreas de influencia del proyecto, basados en consideraciones técnicas y en la evaluación de los aspectos socio-ambientales.

- Detallar la utilización, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales existentes en el área de influencia de la línea de transmisión, líneas de interconexión y de las S/E asociadas.
- Identificar, evaluar y calificar los posibles impactos socio-ambientales, positivos y negativos que se generen durante la ejecución del proyecto.
- Establecer las medidas de prevención, mitigación, control y correctivas que permitan minimizar los impactos socio - ambientales que se ocasionen en las áreas de influencia directa e indirecta del Sistema de Transmisión Eléctrica.
- Diseñar los diferentes programas del Plan de Manejo Ambiental, para las etapas de construcción, operación y retiro del Sistema de Transmisión.
- Disponer del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo y el Plan de Manejo Ambiental, para la revisión y análisis de los Organismos de Control y la Comunidad del área de influencia, de tal manera que se posibilite su aprobación por parte del CONELEC, y la emisión de la correspondiente Licencia Ambiental.

1.5 Metodología General

Para el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Sistema de Transmisión Eléctrica Taday – Bomboiza, se realizaron las siguientes actividades y procedimientos metodológicos:

- Organización de un equipo interdisciplinario con experiencia en la ejecución de Estudios Ambientales.
- Recopilación, revisión y análisis de la información secundaria disponible en: Estudios y planes de manejo anteriores, desarrollados bajo la supervisión de Transelectric. En la cartografía e imagen satelital (Google), del área y en la documentación científica y técnica relacionada.
- Trabajo de campo, reconocimiento y caracterización de los aspectos socio-ambientales del área, con la participación del equipo interdisciplinario.
- Análisis de la información y elaboración de los informes de Línea Base, Determinación de Áreas de Influencia y Áreas Sensibles.
- Identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados a la construcción de la Línea de Transmisión eléctrica.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental y de Monitoreo, de acuerdo a lo sugerido por el RAAE y TULAS.

- Elaboración de cartografía temática, considerando las coordenadas en sistema PSAD 56, debido a que la base de datos del IGM, se encuentra en dicho sistema de coordenadas.

2. MARCO DE REFERENCIA LEGAL E INSTITUCIONAL

2.1 Marco de Referencia Legal.

Todas las actividades desarrolladas por la sociedad están reguladas por un conjunto de normas, leyes, procedimientos y estándares que permiten el desarrollo de la actividad, la población y/o el país, sin poner en riesgo la salud, equilibrio, conservación y armonía de la población humana, el entorno natural, la infraestructura física y las relaciones entre la empresa ejecutora de un proyecto con la población que se asienta alrededor de ella y con los organismos encargados de velar por el cumplimiento de dichas normas, leyes y estándares.

Para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Sistema de Transmisión Eléctrica Taday – Bomboiza, se toma en cuenta el siguiente marco jurídico; considerando a la Constitución Política del Estado Ecuatoriano como la norma de máxima jerarquía; en tal virtud el resto de normas analizadas, están subordinadas a la misma.

A continuación se presenta un breve resumen del marco de referencia legal, revisado para el desarrollo del presente documento:

**Constitución
Política del
Ecuador R.O.
449 del 20 de
Octubre de 2008**

El Art. 3 de la Constitución señala como deber primordial del Estado “proteger el patrimonio natural y cultural del país”.

La Constitución Política de Ecuador, dentro de su Título II – Derechos – Capítulo segundo, Sección segunda – Ambiente sano, en el Artículo 14, señala: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

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

Título VII – Régimen del Buen Vivir – Capítulo segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección primera – Naturaleza y ambiente, Art. 395: “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.

“Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del

Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas...”.

“El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

“La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas”.

Sección séptima – Biosfera, ecología urbana y energías alternativas – Art. 411: El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales asociados al ciclo hidrológico. Art. 413: El Estado promoverá a eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas, ni el derecho al agua.

Ley de Gestión Ambiental. Ley 99-37. R. O. No. 245 del 30 de Julio de 1999.

La **Ley de Gestión Ambiental** (Art. 1), establece los principios y directrices de política ambiental; se determinan las obligaciones y responsabilidades de los sectores público y privado en gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

En el Capítulo III, de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, artículo 19 determina que “Las obras públicas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio”; en el artículo 20 señala que...”para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo”; y, en el artículo 21, “Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgos; sistemas de monitoreo; planes de contingencias y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono...”.

Esta Ley Establece los principios ejecutables de información y vigilancia ambiental, aplicando mecanismos de participación social para lograr un adecuado control de la contaminación ambiental y protección del ambiente (especialmente los Arts. 28, 29, 39, 40, 41 y 42).

Ley Reformatoria al Código Penal. Ley 99-49. R. O. No. 2 de 25 de

En la **Ley Reformatoria al Código Penal** se agregan los Capítulos VII A y Capítulo X A para incorporar los Delitos Contra el Patrimonio Cultural y los Delitos Contra el Medio Ambiente, respectivamente. Sobre los delitos contra el Medio Ambiente propone que su objetivo principal no es castigar sino respaldar el

enero del 2000.	<p>cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes al sancionar a los funcionarios o empleados públicos que actuando por sí mismos o como miembro de un cuerpo colegiado, autoricen o permitan que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley (Art. 437 lit e).</p> <p>En su aspecto fundamental se otorga potestad al sistema judicial para ordenar, como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental (Art. 437 lit K).</p>
Ley de Régimen del Sector Eléctrico. R.O. Suplementario N°43 de 10 de Octubre de 1996	<p>Dentro de las Disposiciones Fundamentales, otorga a la energía eléctrica la calidad de servicio de utilidad pública y faculta la participación de entidades no gubernamentales en el sector eléctrico.</p> <p>Art. 3: Previo a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país, relativas a la protección del medio ambiente. Para ello deberá contarse con un estudio independiente de evaluación del impacto ambiental. El CONELEC aprobará los estudios de impacto ambiental y verificará su cumplimiento.</p> <p>En el Art. 35 se señala que el CONELEC podrá autorizar a un generador... a construir a su exclusivo costo y para atender sus propias necesidades, una red de transmisión con la finalidad de entregar energía al sistema de transmisión o recibir energía directamente de un generador..., para lo cual el CONELEC establecerá las modalidades y forma de operación.</p>
Reglamento a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico. D.E. 2066. R.O. N° 401 de 4 de Noviembre de 2006.	<p>En el capítulo XIII sobre Disposiciones Generales se establece que la protección al ambiente se ejecutará con los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en las actividades de generación y los servicios públicos de transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en todas sus etapas: construcción, operación, mantenimiento y retiro, para la prevención, control, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos y para potenciar los positivos.</p> <p>Además, estos deberán estar sujetos a lo establecido en el reglamento específico.</p>
Texto Unificado de Legislación Secundaria. Registro Oficial N° 725 del 16 de diciembre de 2002 – Suplemento R.O. del 31 de marzo	<p>Título Preliminar: De las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador</p> <p>Política 11: Reconociendo que el ambiente y sus regulaciones jurídicas deben afrontarse de forma integral, pero que es conveniente enfatizar en la prevención y control con la finalidad de evitar la ocurrencia de daños ambientales:</p> <p>Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control a fin de evitar daños</p>

de 2003.

ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, poniendo atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potencialmente degradantes y/o contaminantes. La degradación y la contaminación como ilícitos (una vez que sobrepasen los límites de tolerancia) serán merecedoras de sanciones para los infractores, a la vez que su obligación de reparación de los daños causados y de restauración del medio ambiente o recurso afectado.

Libro VI: De la Calidad Ambiental

Las políticas nacionales de residuos sólidos (Título II), el Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional para la Gestión de Residuos (Título III), el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos (Título V), la Reforma al Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos y, finalmente el Título VII Del Cambio Climático y de la Creación del Comité Nacional del Clima.

El Art. 83. indica que "El regulado deberá contar con un plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control y realizará a sus actividades, auditorías ambientales de cumplimiento con las normativas ambientales vigentes y con su plan de manejo ambiental acorde a lo establecido en el Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas ambientales."

Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE). R.O N° 396 de 23 de Agosto de 2001.

El objetivo principal del reglamento es establecer los lineamientos que prevengan, controlen y mitiguen los posibles impactos ambientales en actividades de generación, transmisión y distribución de energía, para lo cual se considerará obligatoriamente la identificación y estimación de los impactos ambientales..., las estrategias para atenuar los impactos negativos y potenciar los positivos e incorporar las estrategias para la protección de la calidad y cantidad de los recursos naturales (Art.4 – Política Ambiental).

CAPÍTULO II – Art. 7 – CONELEC: Le compete al CONELEC:

- a) Cumplir y hacer cumplir la legislación ambiental aplicable a las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica así como las disposiciones que se deriven de este Reglamento;
- b) Aprobar los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y sus correspondientes Planes de Manejo Ambiental (PMA) de los proyectos u obras de generación, transmisión y distribución, excepto para los casos contemplados en el artículo 10, literal d) de este reglamento;
- c) Controlar la realización de los Planes de Manejo Ambiental de las empresas autorizadas que se encuentren operando en actividades de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica, sobre la base de las auditorías ambientales que deberán practicarse.

CAPÍTULO III – Art. 15 – Límites permisibles y otros parámetros:

Las personas naturales o jurídicas autorizadas por el CONELEC

para realizar actividades de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica están obligadas a tomar medidas técnicas y operativas, con el fin de que el contenido contaminante de las emisiones y descargas provenientes de sus actividades no supere los límites permisibles establecidos en las normas nacionales y seccionales de protección ambiental y de control de la contaminación. En conformidad con lo anterior, el presente EIAD considera las siguientes normas o estándares, respecto a los principales impactos socio-ambientales previsibles del proyecto propuesto:

- **Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones se mantendrán por debajo de los límites permisibles establecidos en el Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire Para Motores de Combustión Interna (actualizada a Enero 2004), establecido en la Norma de Emisiones al Aire Desde Fuentes Fijas de Combustión del Libro VI, Anexo 3 del Texto Unificado de Legislación Secundaria.
- **Niveles de ruido:** Los niveles de exposición y emisión de ruido no superarán los límites previstos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria, Libro VI Anexo 5: Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y para Vibraciones.

Sistema Único de Manejo Ambiental

El Sistema Único de Manejo Ambiental abarca el proceso de evaluación de impactos ambientales desde el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto, considerando mecanismos de coordinación interinstitucional establecidos a través de las figuras de la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr) y las Autoridades Ambientales de Aplicación Cooperantes (AAAc), ambas integrantes del Sistema Nacional Descentralizado o de Gestión Ambiental (SNDGA).

En el Art. 7, literal (a) del Reglamento Ambiental de Actividades Eléctricas - RAAE, con el propósito de ejecutar las funciones atribuidas por la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, sus reformas y demás Reglamentos aplicables al sector eléctrico en el área ambiental, le corresponde al Consejo Nacional de Electricidad – CONELEC *"cumplir y hacer cumplir la legislación ambiental aplicable a las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica así como las disposiciones que se derivan del RAAE"*.

Conforme al Art. 3 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, el CONELEC deberá aprobar los estudios de impacto ambiental y verificará su cumplimiento a través del Plan de Manejo Ambiental de los proyectos u obras de generación, transmisión y distribución, con excepción de los casos contemplados en el Art.10 de La Coordinación Administrativa con el Ministerio del Ambiente.

El Sistema Único de Manejo Ambiental – SUMA – descrito en el Título I, del Libro VI de La Calidad Ambiental, señala en los

artículos 19 hasta 24 a la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: Marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales.

Los principios del SUMA son la transparencia, agilidad, eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental.

Decreto Ejecutivo 1040 – Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

El Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la ley de Gestión Ambiental del Decreto Ejecutivo No. 1040, Abril 22, 2008 y publicado en el Registro Oficial No. 332, Mayo 8, 2008, establece criterios y mecanismos de participación ciudadana que deben ser adoptados por las autoridades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, con el propósito de salvaguardar la seguridad jurídica, la gobernabilidad de la Gestión Pública y sobre todo, la participación social en materia ambiental.

El Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social, manifiesta en su Art. 6 que la Participación tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir los riesgos ambientales.

Los fines de este Reglamento establecidos en su Art. 4, son los siguientes:

- Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental.
- Permitir a las autoridades conocer los criterios de la comunidad en relación al proyecto que genere un impacto ambiental.
- Incluir los criterios de la comunidad en el desarrollo de la gestión ambiental.
- Aclarar las actividades que pueden afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social (Acuerdo Ministerial N° 112)

En el Art. 3 de este Acuerdo Ministerial No. 112 de Julio 2008, en el literal a) manifiesta que los mecanismos de participación se efectuarán por uno o varios medios de amplia difusión, en el cual se precisarán las fechas en que estará disponible el borrador del EsIA y PMA.

En el mismo artículo, literal d) manifiesta que en el plazo de (7) siete días contados a partir de la fecha de aplicación del mecanismo complementario, se receptorán los comentarios de la comunidad, respecto al borrador del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Manejo Ambiental, y se dará por concluido el proceso de participación social.

El facilitador deberá ser seleccionado por la autoridad competente y no será parte del grupo consultor, ni promotor o ejecutor del proyecto que ejecuta el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

Ley de Patrimonio Cultural. Codificación Registro Oficial N° 465, de 19 de noviembre de 2004.	<p>En el Artículo 7 de la Ley de Patrimonio Cultural se especifica que bienes son considerados pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado.</p> <p>El Artículo 30 de la misma ley dice: “En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificaciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y suspenderán las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo”.</p> <p>En el artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural se establece que las actividades de mitigación arqueológica no sólo deben circunscribirse a trabajos en bloques de explotación petrolera, zonas de extracción minera, sino también a obras de expansión y renovación urbana y vial, construcción de represas, dragado y mantenimiento de ríos, canales y puertos, construcción de redes eléctricas, entre otras.</p> <p>El Reglamento al Artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural en su artículo 15 indica lo siguiente:</p> <p>“Todas las instituciones nacionales y seccionales, tales como Ministerios, Consejos Provinciales, Municipios, Entidades Autónomas y las de la Empresa Privada, que ejecuten proyectos de desarrollo que involucren la transformación del paisaje mediante el movimiento de tierra, inundación o recubrimiento de la superficie natural del terreno, o que analice, evalúen, financien y/o concedan permiso de construcción o ejecución de este tipo de proyectos a terceros, deberán asegurarse que en dichos proyectos se cumpla con lo dispuesto en este reglamento del artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural”.</p>
Acuerdo Ministerial No. 155 del MAE, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 041 del 14 de Marzo del 2007.	<p>Se refiere a las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), que contiene, entre otras, las siguientes normas aplicables al sector eléctrico:</p> <p>SECTOR DE INFRAESTRUCTURA: ELÉCTRICO</p> <p>Anexo 2A- Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Suelo en Centrales de Generación de Energía Eléctrica.</p> <p>Anexo 3A- Norma de Emisiones al Aire desde Centrales Termoeléctricas.</p> <p>SECTOR DE INFRAESTRUCTURA: TELECOMUNICACIONES Y</p>

ELÉCTRICO

Anexo 10- Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos.

- Requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60Hz.
- Disposiciones para radiaciones no ionizantes generadas por uso de frecuencias del espectro radioeléctrico (3 kHz - 300 GHz).

Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la prestación del Servicio de Energía Eléctrica. R.O. Suplemento N° 290 de 3 de Abril de 1998.

El Reglamento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos generales bajo los cuales el Estado Ecuatoriano podrá delegar en favor de otros sectores de la economía las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como regular la importación y exportación de energía eléctrica. Expresa en sus artículos el otorgamiento de concesiones, permisos y licencias para la ejecución de las actividades en el sector eléctrico.

El Art. 12 describe las funciones y obligaciones del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), para el desarrollo y control de las actividades relacionadas a la energía eléctrica en el país.

Otros documentos, como Normas, Guías y Estándares Internacionales.

Acuerdo Ministerial 112 - Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social de la Ley de Gestión Ambiental, que establece el procedimiento para la aplicación de la participación social que es de carácter obligatoria para todos los proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental. El MAE será el encargado de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación y de existir autoridades ambientales acreditadas serán las encargadas de aplicar este instructivo.

Acuerdo Ministerial 106 – Reforma el Acuerdo Ministerial 112; Publicado en el Registro Oficial No. 82 del 7 de diciembre de 2009; establece en su art. 4 que “conforme a la disposición final segunda del Decreto Ejecutivo 1040, publicado en el Registro Oficial 332 de 8 de mayo del 2008, los estudios de impacto ambiental ex-post, los alcances y las reevaluaciones no se acogerán al presente instructivo”.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 288:2000 - Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en 1999 presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2000 - Presenta medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.

Acuerdo Ministerial N° 13.- Reglamento de Riesgos del Trabajo en Instalaciones de Energía Eléctrica. Publicado en R.O. N° 249 del 3 de febrero de 1998.

Decreto Ejecutivo 2393.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. R.O. N° 565 de 17 de noviembre de 1986. Establece parámetros de conducta y exigencias en cuanto al diseño de instalaciones, compra de equipos y maquinaria que deberán ser cumplidas por

las empresas de acuerdo a su ámbito de aplicación. Presenta obligaciones en términos de seguridad y salud ocupacional, que los empleadores deberán cumplir para con los trabajadores. Se define la importancia de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo (Art. 15).

2.2 Marco Institucional

Según el RAAE, es el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC), el ente encargado de cumplir y hacer cumplir las disposiciones ambientales y otorgar concesiones, permisos y licencias, previo el cumplimiento de las normas ambientales contenidas en el RAAE y en los instructivos emitidos por el mismo CONELEC.

De igual forma el CONELEC podrá suscribir licencias para realizar actividades de generación, una vez que verifique la presentación por parte de los interesados, los informes de carácter ambiental (Art. 8 RAAE).

Así mismo, según el Art. 9 del mismo RAAE, el CONELEC mantendrá una estrecha coordinación y cooperación con el Ministerio del Ambiente y las entidades de supervisión, regulación y control en materia de protección ambiental, a fin de fortalecer la gestión, agilizar los trámites, prevenir y solucionar los conflictos ambientales, con sujeción al Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental previsto en la Ley de Gestión Ambiental.

Ministerio del Ambiente

La Ley de Gestión Ambiental, publicada en 1996, determina que la Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del Ambiente que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Le corresponde al Ministerio, entre otras:

- Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.
- Definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes.
- Dirimir los conflictos de competencia que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, la resolución que se dicte al respecto causará ejecutoria.

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente- TULAS viabiliza las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental. El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), así como el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y sus normas técnicas (Anexos del Libro VI De la Calidad Ambiental – TULAS) conforman el subsistema

creado para la evaluación de impactos ambientales, licenciamiento y monitoreo ambiental de proyectos y actividades reguladas.

Consejo Nacional de Electricidad

El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) regula, controla, planifica y desarrolla las políticas energéticas para el sector eléctrico del Ecuador. CONELEC, como lo establece el artículo 2 de la Ley, es la única entidad pública que puede, En beneficio del Estado concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

CONELEC tiene las siguientes funciones y derechos de acuerdo a la ley:

- Regular el sector eléctrico y observar el cumplimiento de los aspectos legales, estatutos y otras normas técnicas de electrificación del país, de conformidad con las políticas energéticas nacionales.
- Establecer las regulaciones, que deben ser cumplidas por los generadores, compañías de transmisión, distribuidores, CELEC EP, y los clientes del Sector Eléctrico. Dichas regulaciones deben regular aspectos tales como seguridad, protección ambiental, normas técnicas y procedimientos para conocimiento de terceras personas.
- Emitir Licencias Ambientales en el Sector Eléctrico, liderar y coordinar la aplicación del proceso de evaluación de impactos ambientales de todos los proyectos o actividades eléctricas, con excepción de aquellos proyectos que se encuentren total o parcialmente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, y de aquellos que se encuentren comprendidos en lo establecido en el Art. 12 del SUMA, en cuyo caso será directamente el Ministerio del Ambiente el que emita las Licencias Ambientales.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Ubicación Geográfica

El área de estudio comprende el espacio destinado al tendido de la Línea de Transmisión, entre la S/E Taday y la S/E Bomboiza, estimando un área de influencia directa de 30 metros y un área de influencia indirecta establecida según las características del entorno; el espacio destinado para la construcción de las S/E Taday y Bomboiza; así como la franja para la instalación de las líneas de entrada y salida para la interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

La S/E Taday (25,88 ha.) se ubica en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta ubicación, la L/T Taday – Bomboiza, toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chiguinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza, hasta llegar a los terrenos donde se construirá la S/E Bomboiza (9,71 ha.). (Ver Mapa de Ubicación en Anexos).

Las líneas de entrada y salida hacia la L/T Paute – Riobamba, a través de la cual, el Sistema de Transmisión Taday – Bomboiza se une con el Sistema Nacional Interconectado, cruzan por territorio de las Parroquias Taday, Azogues y Guapán del Cantón Azogues y la Parroquia Ingapirca del cantón Cañar de la Provincia de Cañar. (Ver Mapa Parroquial en Anexos).

Las coordenadas referenciales de ubicación de los vértices de la línea de transmisión y de la ubicación de las Subestaciones Taday y Bomboiza, se indican en la siguiente tabla:

LÍNEA DE TRANSMISIÓN TADAY - BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
749329	9704529	749561	9704904	3.371,00	V00
749250	9704555	749482	9704930	3.371,00	V01
748068	9703322	748300	9703697	3.235,81	V01A
746199	9701610	746431	9701985	3.272,03	V02
744507	9697852	744739	9698227	2.946,20	V03
743861	9695749	744093	9696124	2.903,48	V04
743720	9692475	743952	9692850	3.124,22	V4A
743748	9692047	743980	9692422	3.114,95	V4B

LÍNEA DE TRANSMISIÓN TADAY - BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
743665	9691209	743897	9691584	3.037,53	V4C
743605	9689825	743837	9690200	2.949,87	V4D
743735	9689375	743967	9689750	2.971,13	V4E
743806	9689094	744038	9689469	2.890,69	V4F
743905	9688627	744137	9689002	2.926,12	V4G
744093	9687973	744325	9688348	3.005,59	V4H
744618	9686740	744850	9687115	3.004,39	V4I
743407	9685229	743639	9685604	2.882,58	V4J
743237	9681287	743469	9681662	2.935,53	V05
743490	9679094	743722	9679469	2.862,22	V05A
743380	9677756	743612	9678131	2.812,45	V05B
743379	9676847	743611	9677222	2.823,32	V06
743205	9675829	743437	9676204	2.546,21	V6A
743063	9674930	743295	9675305	2.786,43	V6B
743520	9672266	743752	9672641	2.553,31	V07
742801	9665529	743033	9665904	2.599,36	V07A
742813	9664784	743045	9665159	2.530,01	V07B
742722	9664018	742954	9664393	2.594,75	V07C
742567	9663329	742799	9663704	2.612,63	V07D
742167	9659580	742399	9659955	3.149,63	V08
744140	9649264	744372	9649639	3.300,15	V09
745021	9647559	745253	9647934	3.308,97	V10
745749	9647222	745981	9647597	3.378,77	V11
746296	9646855	746528	9647230	3.074,51	V12
746793	9646539	747025	9646914	2.872,62	V12A
747258	9646167	747490	9646542	2.733,02	V12B
747627	9645903	747859	9646278	2.641,86	V13
748556	9645190	748788	9645565	2.301,36	V14
749662	9644924	749894	9645299	1.963,62	V15
750633	9644493	750865	9644868	1.759,83	V15A
751117	9644286	751349	9644661	1.733,43	V15B
751821	9643965	752053	9644340	1.743,70	V15C
752225	9643786	752457	9644161	1.871,95	V16
752891	9642982	753123	9643357	1.768,64	V16A
753170	9642538	753402	9642913	1.663,91	V16B
753554	9642126	753786	9642501	1.717,66	V17
755200	9640800	755432	9641175	1.841,63	V17A
756523	9640079	756755	9640454	1.814,05	V18
758322	9640010	758554	9640385	1.845,53	V19
759418	9639394	759650	9639769	1.785,37	V19A
759802	9638906	760034	9639281	1.758,62	V19B
760443	9638752	760675	9639127	1.434,07	V19C
760694	9638678	760926	9639053	1.397,52	V20
761502	9638370	761734	9638745	1.371,38	V21
762384	9636944	762616	9637319	1.553,75	V22
762658	9634989	762890	9635364	1.118,02	V23

LÍNEA DE TRANSMISIÓN TADAY - BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
762575	9634389	762807	9634764	1.004,30	V23A
762260	9633664	762492	9634039	1.013,33	V23B
761711	9631833	761943	9632208	1.098,96	V24
761761	9630708	761993	9631083	1.048,26	V24A
761823	9630261	762055	9630636	1.029,58	V24B
761856	9629934	762088	9630309	1.034,84	V24C
761961	9628202	762193	9628577	1.021,83	V24D
762033	9627600	762265	9627975	1.036,77	V25N
762266	9626179	762498	9626554	974,70	V25A
762345	9625666	762577	9626041	919,16	V25B
762430	9625183	762662	9625558	931,54	V25C
762765	9623140	762997	9623515	915,02	V26
764311	9620527	764543	9620902	839,34	V27
768793	9618142	769025	9618517	836,99	V28
769135	9617946	769367	9618321	823,31	V28A
772621	9616223	772853	9616598	815,45	V29
772756	9612591	772988	9612966	780,42	V30

SUBESTACIÓN TADAY					
x	y	x	y	cota	Vértice
748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D

SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
x	y	x	y	cota	Vértice
772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
772537	9612775	772769	9613150	781,30	C
772651	9612855	772883	9613230	781,20	D
772887	9612854	773119	9613229	775,10	E

CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / ENTRADA					
Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
x	y	x	y		
747319	9712912	747551	9713287	3.373,07	V0E
746921	9712789	747153	9713164	3.259,54	V1E
746937	9712113	747169	9712488	3.415,32	V1AE
746959	9711902	747191	9712277	3.467,21	V2E
746682	9711242	746914	9711617	3.423,89	V2AE
745848	9709050	746080	9709425	3.462,25	V3E
746942	9707397	747174	9707772	3.597,34	V4E
747706	9706528	747938	9706903	3.500,17	V5E
749168	9704810	749400	9705185	3.369,40	V6E
749391	9704735	749623	9705110	3.374,25	V7E

CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / SALIDA					
Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
x	y	x	y		
746183	9712888	746415	9713263	3.360,25	V0S
746504	9712887	746736	9713262	3.267,13	V1S
746630	9712778	746862	9713153	3.242,32	V1AS
746755	9712137	746987	9712512	3.446,98	V1BS
746795	9712019	747027	9712394	3.480,28	V2S
745815	9709041	746047	9709416	3.466,56	V3S
746918	9707359	747150	9707734	3.583,32	V4S
747693	9706445	747925	9706820	3.481,52	V5S
749153	9704779	749385	9705154	3.377,86	V6S
749380	9704703	749612	9705078	3.382,49	V7S

Tabla N° 3.1. Listado de Coordenadas de la L/T Taday – Bomboiza y S/E Taday – Bomboiza
Fuente: CELEC EP - Transelectric

3.2 Consideraciones para la ubicación de la ruta escogida.

La ruta ha sido elegida considerando aspectos técnicos, pero fundamentalmente aspectos que permitan minimizar los efectos sobre los componentes socio-ambientales del área de construcción, operación/mantenimiento y retiro de la línea; los aspectos fundamentales considerados para la implantación de la ruta fueron:

- Que la ruta para la nueva línea de transmisión, pase lo más cerca posible de las vías existentes, lo que facilitará el acceso a los sitios de instalación de las estructuras.
- Evitar que la línea de transmisión cruce por áreas de bosques nativos o plantaciones forestales, a fin de minimizar el desbroce y corte de plantas nativas o útiles para la comunidad, por la implementación del derecho de servidumbre para la construcción y mantenimiento de la línea.
- Evitar en lo posible el paso por zonas pobladas o sobre viviendas
- Ubicar los vértices y las estructuras metálicas en áreas geológicamente estables, evitando zonas de deslizamientos o fallas.
- En lo posible evitar el cruce de carreteras y caminos, así como el cruce con otras líneas de transmisión (especialmente la Gualaceo – Sigsig- Chigüinda – Gualaquiza).
- Evitar muchos ángulos de giro, intentando que los tramos entre vértices tengan alineaciones de la mayor longitud posible, no solo para reducir costos de construcción, sino fundamentalmente para evitar mayores áreas de intervención.

3.3 Especificaciones Técnicas

La implantación del sistema de transmisión propuesto, considera el siguiente esquema de instalación:

1. Posición de salida en la S/E Taday (a instalarse), propiedad de CELEC – EP TRANSELECTRIC, ubicada cerca a la población de Taday del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar
2. Línea de transmisión a 230 kV., circuito doble y sistema trifásico
3. S/E de llegada en S/E Bomboiza, (a construirse), en propiedad de TRANSELECTRIC y ubicada en la parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago.
4. Líneas de entrada y salida (en paralelismo) para interconexión con el Sistema Nacional Interconectado (SNI), a través de la L/T Paute – Riobamba.

3.3.1 Línea de Transmisión Taday – Bomboiza a 230 kV.

El sistema de transmisión operará con un voltaje de 230 kV, con el propósito de conectarse al Sistema Nacional Interconectado, a través de la S/E Taday y mejorar la calidad de entrega de energía eléctrica a las poblaciones del Sur Oriente de Ecuador, especialmente a los cantones Gualaquiza (Morona Santiago) y El Pangui (Zamora Chinchipe), desde la S/E Bomboiza.

En la siguiente tabla se presentan las principales características de la línea de transmisión:

Parámetro	Valor
Tensión	230 kV.
Sistema de corriente	Trifásico
Número de fases	3
Número de circuitos	2
Frecuencia	60 Hz.
Tipo de cable de guardia	Acero galvanizado de 3/8"
Longitud de la línea	112,7 kilómetros + 10, 3 de interconexión al Sistema Interconectado
Vano máximo	1052,7 metros
Número de vértices y sub-vértices	30 vértices – 41 sub-vértices
Número de estructuras	248

Tabla N° 3.2. Características Principales de la L/T Taday – Bomboiza
Fuente: CELEC EP - Transelectric

3.3.1.1 Conductor

La línea de transmisión atraviesa zonas de topografía muy irregular, lo cual determina la presencia de vanos largos, por lo tanto es necesario tener un conductor que permita tener flecha menores, que eviten la instalación de estructuras muy altas. Los conductores de aluminio reforzado (ACAR), o con alma

de acero (ACSR), son los más recomendados para estas condiciones. Se ha seleccionado conductores del tipo ACAR, porque presentan características mecánicas similares a los conductores ACSR utilizados tradicionalmente, pero tienen la ventaja de ser más livianos y actualmente más económicos.

Conductores elevados

Inicialmente se escogieron siete conductores de calibres variados; desde 750 MCM, hasta 1200 MCM, para evaluarlos y determinar la tendencia mediante análisis de sensibilidad, se procedió a seleccionar los conductores cuyo calibre sea cercano al definido inicialmente. Los conductores evaluados finalmente corresponden al calibre de 1200 MCM. Los calibres de los conductores son normalizados y todos permiten transportar la máxima potencia.

3.3.1.2 Cables de guardia

La norma establece que para corrientes de corto circuito, el cable de guardia debe resistir durante 0.1 segundos, la corriente de cortocircuito fase a tierra prevista para la línea, sin que su temperatura se eleve a más de 200 °C, considerando nula la disipación de calor del cable guardia. Adicionalmente para el caso de descargas atmosféricas el cable debe resistir, durante un milisegundo, la corriente máxima prevista para las descargas atmosféricas. En este caso la temperatura que alcance el cable de guardia, deberá ser inferior a la de su punto de fusión, considerando nula la disipación de calor del cable guardia.

La norma señala, además que “el diámetro exterior de los cables de guardia deberá ser superior a 8.0 mm”. Se recomienda el empleo de cables de acero de 9,0 mm. De diámetro con una sección aproximada de 50 mm².

El cable de acero 3/8”, satisface los requerimientos antes señalados y sus características se señalan a continuación:

Tensión de ruptura	4.900 Kg.
Peso Unitario	407 Kg./Km.
Módulo de elasticidad	19.000 Kg./mm ²
Sección	51 mm ²
Diámetro	9.6 mm
Coefficiente de dil. Lineal	0.0000115 1/°C

El cable guardia deberá protegerse contra la corrosión mediante el galvanizado.

3.3.1.3 Aisladores

Los aisladores a ser utilizados serán de porcelana o vidrio, el nivel básico de aislamiento (BIL) de la línea será de 650 kV, por lo que el aislamiento debe considerar este aspecto.

Estos aisladores serán del tipo suspensión, con resistencia electromecánica mínima de 15.000 libras, con acoplamiento "socket ball". El número de aisladores por cadena a utilizar será 13 en estructuras de suspensión y 14 en estructuras de retención.

Los aisladores deberán tener sus partes metálicas de material ferroso y estarán protegidos adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera, mediante galvanizado por inmersión en caliente.

3.3.1.4 Accesorios

Los accesorios serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera.

Los pernos, adaptadores, grilletes, grapas de suspensión y retención para el hilo de guardia, pernos U, adaptadores tipo "Y", adaptadores tipo socket, rótulas y otros serán de acero o de hierro protegidos contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente. Los materiales deben ser de tal manera que no se presente peligro de destrucción por corrosión galvánica.

Las uniones de los conductores y del cable de guardia serán del tipo compresión. Las grapas de suspensión y anclaje para ser usadas con el cable de guardia de acero de 3/8", serán hierro galvanizado.

Las grapas de suspensión y de anclaje para los conductores serán construidas con el cuerpo de aluminio, los pasadores y los elementos de ajuste serán de acero galvanizado. Las grapas de retención (anclaje) serán del tipo compresión y la resistencia de estos elementos será igual o superior a la resistencia electromecánica de los aisladores utilizados. En las grapas de suspensión, los conductores estarán protegidos mediante varillas de armar.

Tanto los aisladores como los accesorios de sujeción a la estructura, deberán ser diseñados de forma que puedan ser reemplazados usando equipo convencional para trabajo en línea energizada.

3.3.1.5 Torres

Para la ubicación de la línea de transmisión, se usarán torres autosoportantes de acero galvanizado, de tronco piramidal, construidas con perfiles de acero galvanizado resistente a la corrosión, apernados entre sí. Cada torre tendrá su conexión eléctrica a tierra como medida de protección.

Las torres serán proyectadas de modo que no se presenten deformaciones permanentes en sus elementos metálicos. Será de diseño adecuado para soportar todas las cargas longitudinales y transversales que se determinen en el cálculo mecánico, considerando los factores de sobrecarga establecidas en las normas de diseño.

La altura de las torres estará en función de las distancias de seguridad de los conductores con respecto al suelo, aspecto que será determinado al realizar el diseño definitivo; sin embargo, se estima que las alturas desde el piso al punto de amarre del conductor más bajo será entre 16 y 25 metros, con lo que altura total oscilará entre 29 y 38 metros.

3.3.2 Subestación Eléctrica Taday

La interconexión con el Sistema Nacional Interconectado se ejecuta con la L/T Paute – Riobamba – Taday, a través de las líneas de entrada y salida que corren en paralelismo y tienen una extensión media de 10,3 km., que llegan hasta la S/E Taday de 25,88 hectáreas donde se instalará la estructura de seccionamiento a 230 kV, a construirse en terrenos ubicados en la Parroquia Taday, dentro de las coordenadas de referencia siguientes:

SUBESTACIÓN TADAY					
WGS 84		PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D

Tabla N° 3.3. Listado de Coordenadas de la S/E Taday
Fuente: CELEC EP - Transelectric

La S/E Taday de seccionamiento a 230 kV, tendrá las siguientes características:

- Pórtico de llegada de línea, fabricado en estructura metálica galvanizada, y en el cual se instalarán los pararrayos, el seccionador de puesta a tierra y los transformadores de potencial.
- Transformador trifásico de 69/240/300 MVA.
- Disyuntor para protección de línea, con transformadores de corriente incorporados.
- Pórtico para barraje de 230 kV.
- Tableros de protección, control medida.

Para la transmisión de las señales de control y fuerza hacia el edificio de control se construirán canaletas de hormigón de 0,4 x 0,4 metros. Estas canaletas serán circundantes a los equipos principales.

La implementación del patio de 500kV., permitirá transformar la energía de 500 a 230kV; este patio incluirá lo siguiente:

Bancos de transformadores monofásicos de 500/230kV, 450 MVA
Transformador monofásico de reserva de 500/230kV, 150 MVA
Bahías de línea de 500kV.
Bahías de transformador de 500kV.
Bahía de acoplamiento de 500kV.

Reactores de línea de 500kV.
Módulo común de 500 kV.
Tres bahías de transformador de 230kV.

3.3.3 Subestación Bomboiza

La S/E Bomboiza a 230/69 kV se ubicará en un terreno de 9,7 hectáreas ubicado en la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza, dentro de las coordenadas referenciales siguientes:

SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
x	y	x	y	cota	Vértice
772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
772537	9612775	772769	9613150	781,30	C
772651	9612855	772883	9613230	781,20	D
772887	9612854	773119	9613229	775,10	E

Tabla N° 3.4. Listado de Coordenadas de la S/E Bomboiza
Fuente: CELEC EP - Transelectric

La instalación contará con equipos interruptores, seccionadores con cuchillas de puesta a tierra, seccionadores sin cuchillas de puesta a tierra, transformadores de corriente, divisores de tensión, pararrayos y tableros de control y protección, a más de las instalaciones auxiliares requeridas como malla de puesta a tierra, canaletas, electroductos, etc.

La S/E Bomboiza, contará con mallado perimetral y los respectivos letreros de señalización. Cabe resaltar, que se tiene previsto implementar un canal de recolección de aceite de los transformadores, para la contención de un potencial derrame. Este canal de contención deberá cumplir con el requerimiento de tener una capacidad 10 % mayor al volumen de aceite contenido en el transformador.

3.3.4 Sistema de Protecciones Eléctricas

Los sistemas de protecciones eléctricas están conformados por los siguientes componentes: Relés de protección, transformadores de medida, disyuntores de poder, circuitos de control.

- **Relés de protección:** Los relés de protección de los sistemas eléctricos son dispositivos que realizan funciones de control, protección y medida, estos deben satisfacer características operativas como fiabilidad, selectividad, sensibilidad, rapidez., economía y simplicidad.
- **Transformadores de medida y protección:** Los aparatos de medida y los relés de protección, generalmente no están contruidos para soportar altas tensiones ni elevadas intensidades de corriente. Además estos aparatos deben estar aislados de las altas tensiones para prevenir accidentes.

3.4 Proceso Constructivo

Actividades a desarrollarse

FASE	ACTIVIDAD
CONSTRUCCIÓN	Apertura de caminos y rutas de acceso temporales
	Creación de instalaciones auxiliares
	Limpieza de derecho de paso
	Cimentaciones
	Montaje de estructuras
	Tendido de cables
OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	Presencia de estructuras
	Presencia de cables conductores y líneas de tierra
	Mantenimiento de derecho de paso
	Paso de la corriente (CEM)
	Presencia de caminos y accesos permanentes

3.4.1 Obras civiles

Para la construcción del proyecto se utilizarán los estándares internacionales existentes en el momento de la construcción. Todas las nuevas construcciones y mejoras darán cumplimiento a las normas de construcción ecuatorianas publicadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, que es miembro de la ISO. En los casos en que no existan normas locales o en los que los códigos no reflejen las normas internacionales predominantes, se aplicarán las normas ISO.

3.4.1.1 Aspectos constructivos

a) Requisitos generales

Todos los equipos contarán con dispositivos apropiados a prueba de sismos.

Las piezas del equipo principal, tableros, cajas de conexión, herrajes de fijación o soporte y cualquier otro material, serán tratados de modo que puedan resistir las condiciones ambientales de cada sector, considerando que la línea inicia cerca del sector de páramo 3300 msnm y termina a 780 msnm en Bomboiza; especialmente condiciones de oxidación, corrosión y deterioro de las propiedades físicas o dieléctricas propias del material.

b) Caminos de acceso

Se ha previsto la construcción de caminos temporales de acceso para la instalación de las torres y uso de maquinaria, a través del área de desbroce del

derecho de vía. Para la conexión entre puntos logísticos y los diferentes vértices, se emplearán las vías existentes.

c) Excavaciones

Se procederá a excavar el suelo en el área requerida para establecer las terrazas de trabajo y disposición de las torres. Esta actividad, sobre todo para determinar volúmenes de excavación, estará definida por el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos.

d) Fundaciones

Las fundaciones de las estructuras serán de hormigón armado, que incluyen, donde las condiciones del suelo lo amerite, vigas de amarre y columnas de hormigón armado, dentro de los cuales irán embebidos los anclajes de la estructura.

Las fundaciones serán realizadas de forma que no se presenten deformaciones permanentes en los elementos de la torre. Serán diseñadas para que puedan resistir todos los esfuerzos a los que estará sometida la estructura con los factores de sobrecarga establecidos en la norma, con un factor de seguridad adicional mínimo del 40% para el arrancamiento y del 20% para otras reacciones.

e) Cimientos con zapatas de hormigón

La cimentación sobre el suelo se efectuará dejando una superficie plana sin disturbios; la construcción del cimiento incluye la excavación, drenaje de agua, desalojo de materiales excavados.

El encofrado será rígido, indeformable, alineado, nivelado y ajustado para impedir filtraciones del mortero, estos encofrados serán cuidadosamente limpiados y lubricados con aceite mineral y desmontables, con el fin de no contaminar el acero.

La mezcla de hormigón deberá cumplir con los diseños propuestos en base al estudio de mecánica de suelos y la definición de los tipos de fundación. La dosificación de materiales para la elaboración del hormigón se realizará al peso y volumen.

f) Obras de arte

Con el objeto de precautelar la estabilidad de los sitios de implantación de las torres, en caso de ser necesario se construirán obras de protección, como: muros de protección de hormigón, muro de gaviones, cunetas revestidas, drenes, subdrenes o revegetación de taludes.

3.4.2 Levantamiento de torres

Para ubicar estas estructuras se efectúan las respectivas excavaciones, fundaciones descritas en las secciones anteriores y el empotramiento de las torres. Las torres para su fijación contarán con cimentaciones y anclajes para soportar las fuerzas debido a los vanos de la línea, el flameo de los conductores, así como también otros factores externos a ser considerados en la línea, tales como carga sísmica, fuerzas generadas por el viento, etc.

El izado de las torres se los efectuará por medio de malacates con cables de material no metálico, y se guiará de una manera adecuada a cada estructura, dependiendo de su altura. Una vez instaladas las torres se procederá a colocar los aditamentos requeridos y necesarios de cada estructura para la posterior ubicación de los conductores.

Señalización.- Cada estructura contará con una codificación y enumeración para su inmediata identificación en mantenimiento y situaciones emergentes. Así también se dispondrán letreros de PELIGRO – ALTA TENSIÓN.

Puesta a tierra.- Durante el replanteo de los puntos de ubicación de las estructuras se procederá a medir la resistividad del suelo. Una vez terminado el levantamiento de las estructuras, se dispondrá en cada una de ellas una conexión a una varilla de puesta a tierra.

3.4.3 Montaje de cables guardia y conductores

Las estructuras soportarán las fuerzas del conductor y el viento. Las estructuras de defensa con poleas de tendido tendrán dispositivos para soportar el conductor o el cable de guardia en el caso de falla de la polea y el conjunto de conexión.

Después de terminar el engrapado de una sección de la línea, se retirarán todas las estructuras de defensa. Los aisladores contarán con una separación que evite contactos entre los conductores debido a movimientos y al flameo entre estos.

Tendido.- Para la instalación de los conductores y el hilo de guardia se utilizarán equipos provistos de cabrestantes dentados, tecles y otro tipo de maquinaria "*comelones*", que sirve para tensar los conductores entre un poste y otro, fijando los conductores con los aisladores. El tendido de los conductores y cable de guardia se realizará por tramos, así como el empalme y tensado de los conductores, además de la instalación de cadena de aisladores, grampas de sujeción y amortiguadores.

3.4.4 Subestaciones

Para montar las subestaciones asociadas a la línea de transmisión: S/E Taday y S/E Bomboiza, se instalará la malla a tierra bajo la Guía para Seguridad en Aterrizamiento de Subestaciones de Corriente Alterna, de la norma ANSI – IEEE,

Standard 80-1986. Esta malla contará con un área adecuada para el nivel de tensión de 230 kV, y la resistividad del suelo. Se tiene previsto que la malla de tierra se extenderá hasta fuera de los límites de las S/E por cuestiones de seguridad.

Una vez instalada la malla se procede con la preparación del terreno para la instalación de las estructuras metálicas donde se colocarán los seccionadores de 230 kV y otros de distribución. Las estructuras metálicas construidas con ángulos de acero, serán ensambladas en sitio, formando un pórtico para la posterior instalación de los seccionadores, aisladores, disyuntor a nivel del suelo, pararrayos con la conexión a la malla de tierra de las S/E antes mencionadas. El armado de las estructuras se realizará de acuerdo a los planos proporcionados por el fabricante y la memoria de diseño.

De igual manera, los transformadores contarán con una base de cimentación y canal de recolección de aceite en caso de derrame. Para el montaje de las estructuras, se prevé el uso de grúas telescópicas, tecles, soldadoras con posibles generadores móviles, plumas giratorias para el levantamiento de equipos pesados e instalación del transformador, además del personal requerido para la construcción.

Cada S/E contará con una caseta de control para la correcta operación de voltaje. En la cimentación y construcción de la caseta de control se prevé el uso de mezcladores de hormigón. Una vez realizadas las mediciones se procederá a efectuar las respectivas conexiones y a energizar el sistema de electrificación de 230 000 voltios, esto es la L/T, la S/E de elevación y la S/E de seccionamiento.

Se dispondrá de un cerramiento perimetral, sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario independientes y canaletas para el paso de los cables. Así mismo se construirán las vías internas para la circulación dentro de cada S/E.

Una vez concluida la construcción de las S/E, se procede al montaje de los equipos y estructuras previstas, el cableado y conexiones hasta las casetas de los patios y de allí hasta la casa de control, en donde se ubican los mandos y sistemas de operación.

3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se prevé el desarrollo de inspecciones periódicas, a través de recorridos a lo largo de la línea, con el propósito de determinar las necesidades de limpieza en los aisladores o cambios en ciertos componentes del sistema.

Las torres de la L/T de 230 kV, estarán señalizadas y codificadas para la identificación inmediata en caso de los respectivos mantenimientos correctivos y preventivos o de suscitarse alguna situación emergente.

El mantenimiento de los transformadores, se lo ejecutará con personal técnico calificado. De acuerdo a lo que manifiesta la empresa constructora se realizarán actividades periódicas tales como pruebas de conductividad en el aceite dieléctrico al interior del transformador, verificación del estado de devanados, limpieza de aisladores de barras, revisión del sistema de enfriamiento, revisión de conexiones a tierra, desbroce de maleza si existiese, recirculación del aceite entre otras reparaciones menores.

3.5.1 Mantenimiento de la faja de servidumbre

Se realizará el mantenimiento de la faja de servidumbre, sobre todo con el fin de evitar que la vegetación llegue a tener contacto con la línea de transmisión. Además se debe verificar y controlar que no se realicen construcciones dentro de la franja de servidumbre establecida. Otros aspectos de mantenimiento son: la revisión del estado de los caminos de acceso y del estado del suelo en lo que a estabilidad se refiere, realizando las reparaciones que se requieran.

3.5.2 Mantenimiento de las estructuras metálicas

Las estructuras metálicas serán revisadas para determinar que no exista oxidación en sus elementos, que las bases de hormigón estén en buen estado, verificar su verticalidad, verificación del estado de galvanizado, de la señalización y numeración.

Es necesario realizar el mantenimiento a las obras de arte y que corresponden a cunetas de coronación, muros de hormigón, muros de gaviones, drenes subdrenes, etc. El mantenimiento y reparación de estas obras, evitarán la desestabilización de los terrenos que puedan afectar la integridad de las bases de estructuras metálicas.

3.5.3 Mantenimiento de los aisladores

Se realizará la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes que sirven para la sujeción de los aisladores a los conductores y a la estructura. En caso de detectar fallas en

estos elementos, tales como fisuras o deterioro, se procederá a su reposición mediante la utilización de equipo para mantenimiento con línea energizada.

3.5.4 Mantenimiento de los conductores

Comprende la revisión de los ajustes en las grapas de retención y suspensión, el estado de los conductores y varillas de armar preformadas, el estado y sujeción de los amortiguadores, la distancia de seguridad de la línea con respecto al suelo, vías, viviendas, árboles etc.

En caso de determinar fallas del conductor, se procederá a su reparación o al cambio del tramo dañado. Si las distancia de seguridad han sido reducidas, se procederá a la recalibración de los conductores hasta que la tensión lo permita.

3.5.5 Mantenimiento de puestas a tierra

Se procederá a realizar mediciones de los valores de puesta a tierra en cada una de las estructuras, en caso de que su valor sea inferior a 10 *ohmios*, se realizará el mejoramiento de la misma, mediante el incremento de varillas de cobre o por cualquier otro método.

3.5.6 Mantenimiento de las subestaciones

Las actividades de mantenimiento de las subestaciones son puntuales, debido a las características constructivas y al tipo de equipos que se instalarán. Entre las principales actividades de mantenimiento que se deben realizar durante la etapa de operación de cada S/E son las siguientes:

Mantenimiento de las obras civiles.- Se realizará la limpieza de cada S/E, para evitar la acumulación de basura, maleza y vegetación en forma desordenada (especialmente en S/E Bomboiza). La casa de control, cerramiento exterior, sistemas de drenaje, cunetas, bordillo y demás obras civiles, recibirán mantenimiento periódico de tal forma que permanezcan en condiciones de óptimo funcionamiento.

Mantenimiento de las estructuras metálicas.- Las estructuras metálicas serán revisadas para determinar que no exista oxidación en sus elementos, verificar su verticalidad y verificación del estado de galvanizado. En caso de fallas que se presenten en las estructuras, estas deben ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento, para precautelar la integridad y garantizar la vida útil.

Mantenimiento de aisladores.- Durante la etapa de mantenimiento, se debe realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes.

En caso de que se acumule polvo en los aisladores, estos serán sometidos a un proceso de limpieza o lavado, con lo que se evitará fallas y por consiguiente ayudará a mantener la continuidad del servicio.

Mantenimiento de equipos.- Los equipos a ser instalados requieren mantenimiento mínimo, mismo que debe ser efectuado de acuerdo a lo establecido en los manuales que proporciona el fabricante. Como mantenimiento de rutina, es necesario realizar limpieza de estos elementos y ajuste de los conectores para asegurar un buen contacto.

3.6 Retiro

Previo al retiro de la infraestructura asociada a la operación de la L/T Taday – Bomboiza y de las S/E Taday y Bomboiza, así como de la interconexión con la L/T Paute Riobamba, se deberá realizar una Auditoría de Cierre donde se determinen las actividades a seguir para el abandono del área.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.1 METODOLOGÍA

4.1.1 Medio Físico:

- **Geología y Geomorfología**

Para la caracterización física, se realizó un recorrido completo por el área, identificando sus estructuras geológicas y edafológicas, a través de la observación directa. Se complementó con información secundaria existente, especialmente la información geológica disponible en el Mapa Geológico del Ecuador, Mapa Sismo-tectónico del Ecuador, y la base de datos de Geodatos - Ecuador, que permite tener una buena apreciación del substrato mineral en el que se desarrolla el ambiente natural y antrópico del área. Para la elaboración de los mapas incluidos en el informe, se usó información de Geodatos del Instituto Geográfico Militar (IGM).

Con la cartografía geomorfológica se provee de información de las formas de relieve y de los fenómenos relacionados a la formación del mismo para establecer su relación con la estructura geológica, condiciones físico- geográficas e intervención humana. Se hace una descripción de las formaciones y procesos geomorfológicos, especialmente del área donde se ejecutarán las obras (vértices de torres y Subestaciones).

- **Descripción sísmica del área**

Se han revisado las bases de datos del IGM y del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, con el fin de ubicar al área bajo el sistema de clasificación de riesgos sísmicos.

- **Descripción edafológica**

Se realiza una revisión de la base de datos de Infoplan para definir el tipo general de suelos que existen en el área, la descripción se complementó con una inspección de campo.

Para definir el tipo de suelo en el campo se realizó la medición del espesor de los horizontes que componen el suelo, aprovechando los cortes de ríos o drenajes y cortes artificiales en calicatas. Para definir el uso se realizó el análisis de la imagen satelital y la constatación en el campo.

- **Descripción hidrológica**

Se realizó un inventario del recurso hídrico del área de influencia, a nivel de cuencas, subcuencas y microcuencas, con el fin de determinar influencia e impactos del proyecto sobre la red hídrica. Se hace una descripción de las características hidrológicas y de la dinámica fluvial, especialmente en las áreas de interés.

- **Climatología**

El análisis climático se basó en la información disponible obtenida en las estaciones hidrológicas del INAMHI y de la recopilación de información secundaria, para posteriormente realizar el análisis y validación de la misma. La información a manejar será de los siguientes parámetros:

- Temperatura: medias mensuales, máximas y mínimas.
- Humedad relativa: máxima, media y mínima anual y mensual.
- Precipitación: cantidad anual y distribución a través del año, distribución espacial.
- Velocidad y dirección del viento: régimen.
- Evaporación: máxima, media y mínima anual y mensual.
- Heliofanía y/o Nubosidad.
- Brillo solar: régimen.

4.1.2 Medio Biótico:

a. Identificación de ecosistemas terrestres y acuáticos.

Basados en el análisis y sistemas de clasificación de varios autores (Cañadas, Holdridge, Sierra, Ridgely, etc.), se identificará el o los ecosistemas presentes en el área, definiendo la situación bio-geográfica del área de estudio respecto a su ubicación, incluyendo los datos de región y dominio. Complementariamente se identificarán los distintos ecosistemas en un recorrido del equipo interdisciplinario en el campo, determinando la disposición de los ecosistemas terrestres y acuáticos para la elaboración del respectivo mapa.

En lo referente a la línea base biótica, la Flora y Fauna del área se evaluaron siguiendo el concepto de una Evaluación Ecológica Rápida (Bath y Sobrerilla), a través de la aplicación de transectos lineales a lo largo de la línea propuesta, con el fin de determinar las especies presentes y si es posible realizar un análisis de diversidad y abundancia. En los transectos se aplicaron herramientas de muestreo, como la colección a través de redes de neblina o manual, la observación directa, registros indirectos, como huellas, fecas, rastros, etc.; registros audiales y entrevistas a informantes del área.

Se hace una descripción de la flora y fauna existentes. En caso de existir especies protegidas, en peligro de extinción o de algún valor significativo, se indicará como serían afectadas.

b. FLORA

Para caracterizar la vegetación y flora se realizó caminatas en el tramo destinado para el derecho de paso de la L/T Taday - Bomboiza, así como en el área de influencia de la misma identificando las especies de flora presentes en el lugar; en el caso de las áreas de las S/E Taday y Bomboiza; se realizó un recorrido general por el área; en este lugar se hizo una caracterización vegetal visual y se colectó las especies de plantas de las que hubo dificultad en la identificación en el campo; estas muestras fueron prensadas e identificadas, mediante comparación con la colección botánica disponible en el Herbario, ayudados con las claves taxonómicas de literatura especializada disponible en la biblioteca del herbario; los nombres científicos se verificaron en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999).

Las alturas de los árboles presentes en el área fueron estimadas visualmente y clasificadas en cuatro estratos: a) Emergentes, fueron aquellos árboles con altura mayor a los 15 metros, b) Dosel, fueron aquellos árboles con alturas de 8 – 10 m. c) Subdosel, fueron aquellos árboles con alturas de 3 - 5 m, y sotobosque, fueron aquellos árboles e individuos con alturas menores a 3 m.

Para la definir la situación de conservación se consideran los Apéndices de la CITES, UICN y de Valencia 2000, con el fin de determinar las especies amenazadas o en peligro de extinción y que pudieren ser afectadas por la construcción y operación de la línea de transmisión. Las especies endémicas son reportadas considerando el Catálogo de Plantas Vasculares (2004).

c. FAUNA

Mastofauna.- Los macromamíferos y mesomamíferos (mamíferos mayores de 1 kg. de peso y pertenecientes a los órdenes Xenarthra, Primates, Carnivora, Artiodactyla, Perissodactyla, Lagomorpha y algunas familias del orden Rodentia (Dinomyidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Erethizontidae, Hydrochoeridae y Sciuridae), fueron registrados mediante caminatas a través de trochas o transectos implementados para el efecto, siguiendo la línea de topografía entre vértice y vértice de la línea de transmisión, entre las 06:00 y las 11:00 horas, con paradas en intervalos de 50 metros con el objetivo de facilitar la observación o la audición de los animales.

Los registros directos se obtuvieron mediante avistamientos; mientras que los indirectos mediante el reconocimiento de vocalizaciones, búsqueda de rastros, huellas, rasguños, evidencia de alimentación, madrigueras, dormideros, heces, olores, caminos, etc.

Para complementar la información obtenida por el trabajo en campo se realizaron encuestas a pobladores locales, consultándoles acerca de las especies de mamíferos grandes y medianos presentes en sus respectivas comunidades. Se incluyen en la lista de especies registradas, aquellas que fueron indicadas por más de una persona entrevistada (Emmons & Feer, 1997). Se usaron guías de campo (Tirira 2007 y Yawë sin publicar) con fotografías que permiten identificar con seguridad las especies del área.

Para el estudio de murciélagos (micromamíferos voladores) se dispusieron redes de nylon tipo neblina de 12 y 6 m de longitud y 2 m de alto. Se dispuso una serie de cuatro redes en sitios donde existió vegetación en el área de implementación de la línea. Las redes estuvieron abiertas entre las 17:30 y las 21:00 y fueron revisadas cada 30 minutos.

Avifauna.- Para la caracterización de la avifauna se trazaron transectos de caracterización, siguiendo la línea que se forma entre cada vértice de la línea de transmisión. En sectores donde existió vegetación, se dispuso una serie de redes de neblina, con el fin de caracterizar la avifauna asociada a estos parches de vegetación. Las redes permanecieron abiertas desde las 06h00 hasta las 11h00. Las aves capturadas se identificaron con la ayuda de Aves del Ecuador¹ y las guías elaboradas para el efecto. De cada ejemplar capturado se guardó un registro fotográfico y fueron devueltas al medio, luego de realizar y registrar los respectivos datos.

Para el conteo por puntos el investigador permaneció durante 30 minutos en un punto fijo registrando todas las especies de aves oídas u observadas en el transcurso del tiempo (Bibby et al 1992). Se establecieron 8 puntos de observación a lo largo del área de influencia de la L/T y S/E; así como 2 en el sector de la interconexión con la L/T Paute Riobamba. El inventario se completó con la información provista por los informantes locales. Para la identificación de los cantos, trinos y sonidos de las aves registradas por este medio se usará el DVD Aves del Ecuador de N. Krabbe y J. Nilsson (2003).

Herpetología.- Se aplicó un muestreo cuantitativo a corto plazo mediante técnicas de Relevamiento por Encuentros Visuales (Heyer et.al 2004) bajo la modalidad de Transectos y Parcelas.

Los transectos tuvieron una longitud de 100 metros por un ancho de 4 metros (400 m²), los que fueron recorridos por los investigadores buscando herpetozoos en los diferentes microhábitats presentes en el transecto durante un periodo de tiempo ilimitado hasta completar el área del transecto. Las parcelas fueron de 20 x 20 (400 m²) y fueron recorridas siguiendo los bordes del área, haciendo un espiral dentro de la parcela durante el tiempo que sea necesario para cubrir toda el área. Se establecieron 2 transectos por sector de muestreo, y parcelas en cada uno de los vértices propuestos para la implementación de la L/T, Interconexión y en cada S/E. Los muestreos fueron diurnos y nocturnos.

¹ Aves del Ecuador – Guía de campo. Ridgely & Greenfield.2006.

Se complementó con registros auditivos mediante la aplicación de transectos de franjas auditivas que se trazaron bajo los mismos parámetros que el transecto de relevamiento por encuentros visuales.

Invertebrados terrestres.- Se ubicó una estación de muestreo en un sector cercano a la L/T, Interconexión y S/Es, la misma que mantenga las características de vegetación original. Complementariamente se realizó un recorrido de caracterización en cada vértice de la línea de transmisión, interconexión y subestaciones.

Para la captura de los insectos terrestres se aplicó una serie de 3 trampas pitfall, dentro de las cuales se dispuso un cebo de heces, pescado y frutas. En cada estación se colocó 10 series de trampas durante 48 horas. Se complementó con muestreo manual en sitios específicos.

Fauna Acuática.- No se prevé la intervención de cuerpos de agua en el área de implementación del sistema eléctrico Taday – Bomboiza.

Análisis Estadístico del Medio Biótico.- Para el análisis de la información se considerarán tres aspectos: 1) la abundancia absoluta o riqueza de especies, 2) la abundancia relativa y, 3) los índices de diversidad².

La abundancia o riqueza de las especies se determinó mediante el número total de especies o géneros presentes en el inventario en cada sector y punto de observación. La abundancia relativa se determina en base a la relación entre la frecuencia de una determinada especie con el total de individuos de todas las especies ($p_i = n_i/N$) y se complementa con una clasificación arbitraria basada en los siguientes criterios:

Especie rara:	1 individuo registrado en cada sector
Especie poco común:	de 2 a 4 individuos por sector
Especie común:	de 5 a 9 individuos por sector
Especie abundante:	más de 10 individuos registrados

Estado Actual de Conservación y Endemismo.- Se señala si las especies encontradas en el área de influencia del proyecto, están registradas en el Libro Rojo de Especies en Peligro (UICN, 2011) en www.redlist.org (2011), en listados actualizados de la CITES en www.cites.org (2011) y la bibliografía especializada (Simbioe, 2004 – Tirira, 2007).

En el caso de endemismos, se resaltan las especies endémicas para el país, tanto en flora como en fauna, considerando la información proporcionada por: Ridgely, Granizo y CECIA para el caso de las aves; Tirira y Albuja en el caso de los mamíferos; SIMBIOE, Coloma, Ron, Quicuango, para anfibios y reptiles).

² Shannon – Wiener, Simpson o Margalef

4.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población que habita en el área de influencia:

Los aspectos socioeconómicos de la zona del proyecto son analizados de forma que incluyen datos sobre demografía, organización de las comunidades presentes a lo largo de la L/T, interconexión con la L/T Paute - Riobamba, ingresos, usos del suelo, existencia o disponibilidad de servicios básicos, salud, educación, transporte, comercio, etc.

Se compiló información existente sobre los aspectos sociales del área de interés. Se revisaron bases de datos previos, en función de lo cual, se identificaron los siguientes aspectos:

- Situación político – administrativa.- Descripción de la estructura político administrativa de las poblaciones que se encuentran a lo largo del área de influencia y de afectación por parte del proyecto.
- Aspectos demográficos.- Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, densidad, migración, características de la PEA.
- Condiciones de vida.- Alimentación y nutrición: abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales
- Salud: factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.
- Educación: condición de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.
- Vivienda: número, tipos, materiales predominantes, servicios fundamentales.
- Economía: Descripción de la situación económica de la zona, actividades económicas establecidas en el área de influencia del proyecto; uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables; organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo).
- Usos del suelo.- Se describe los usos del suelo y las modificaciones que sufrirán por el proyecto, las áreas urbanizadas y las principales obras de infraestructura que se encuentren en el área de influencia.
- Turismo.- Definición de lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales así como por su valor histórico y cultural.
- Patrimonio histórico cultural.- Se caracterizó el Patrimonio histórico y cultural del área de influencia, identificando los elementos más importantes.

Para ello se contemplará todo lo dispuesto por la Ley de Patrimonio Cultural, en base al estudio arqueológico que se realizó.

- Impactos actuales sobre la población y percepción de la comunidad.- Se identificarán los impactos actuales a los que está expuesta la población y la percepción que ella tiene sobre la implementación de la Línea de Transmisión Taday - Bomboiza.
- Mapeo de actores.- Se propone una lista de los principales actores identificados a lo largo del área de influencia de la L/T.

4.1.4 Arqueología

El trabajo inicia con la recopilación y análisis de información secundaria existente, así como mapas emitidos por el IGM a escala 1:50000. Con el fin de realizar una revisión real del área de intervención, se dividió el proyecto en espacios de acuerdo con la carta topográfica del IGM a escala 1:50000, por lo que la sección referente a los resultados obtenidos serán presentados con relación a esta división.

La prospección arqueológica se inició con el recorrido pedestre a lo largo del trazado de la L/T propuesta, así como las subestaciones Taday y Bomboiza y el espacio de interconexión con la L/T Paute – Riobamba, con el propósito de determinar presencia de restos culturales en superficie, alteraciones de la morfología original del suelo que dejen ver la presencia de algún tipo de estructura o manifestación cultural prehispánica.

Cuando no era posible observar a simple vista algún tipo de evidencia, se realizó pruebas de pala (50 x 50 x 60 cm), ubicadas en la parte central donde se colocará la estructura eléctrica, estas pruebas de pala fueron concentradas en áreas que topográficamente reflejaron condiciones propicias para albergar algún tipo de asentamiento antiguo.

Cada pozo de sondeo realizado en las estructuras y material cultural recolectado fue documentado en una ficha de registro. También se registraron en fotografías los hallazgos más destacados.

Para las Subestaciones, la metodología utilizada consistió en un recorrido pedestre por transectos separados cada 40 m que cubrieron la totalidad de 25,88 hectáreas en la subestación Taday y 9,71 hectáreas en la Subestación Bomboiza, en cuya intersección se ubica y excava la prueba de pala.

Dentro de la prospección arqueológica, la prueba de pala, ha sido considerada como un método efectivo para descubrir vestigios culturales a escala regional, este método complementa o sustituye la recolección de superficie en espacios donde no hay visibilidad adecuada para examinar cuidadosamente los depósitos y definir la presencia de vestigios culturales.

Las zonas de sensibilidad o sitios arqueológicos fueron georeferenciados con GPS, en el sistema WGS 84 y su codificación está relacionada de acuerdo con la carta topográfica correspondiente y complementada con la normativa establecida por el INPC. La numeración de sitio ha sido solicitada al INPC para las diferentes áreas del trazado.

La caracterización de sitios arqueológicos permitió definir su complejidad, estado de conservación, cronología y tipo de sitio, información que será correlacionada con información regional para determinar la importancia científica de los vestigios encontrados.

El trabajo de prospección realizado permitió identificar y registrar asentamientos humanos en la ruta definida para la implementación de L/T, zonas altas de la cordillera que van desde los 3300 msnm hasta zonas bajas y pie de montaña que van hasta 400 msnm.

Registro fotográfico - Metodología



Ubicación y caracterización de los puntos de muestreo (Vértices de la L/T Interconexión y S/E).
Sector Alto Andino



Entrevistas a población local, caracterización de puntos de muestreo.
Sector Interandino



Caminatas en transectos. Puntos de observación
Sector Tropical Amazónico



Ubicación de redes de neblina para captura de aves y murciélagos. Identificación de especímenes
colectados para posterior liberación



Entrevistas a pobladores locales. Registros directos de fauna



Ubicación de trampas pitfall para invertebrados
terrestres



Captura, identificación y proceso de registro
fotográfico de mamíferos



Entrevistas a dirigentes, autoridades y población local



Conversaciones con pobladores locales y recorridos por el área de influencia



Pruebas de pala (Arqueología), en los diferentes sectores de prospección



Pruebas de pala (Arqueología), en los diferentes sectores de prospección



Prospección arqueológica en el sector de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba



Resultados y georeferenciación de las pruebas de pala

4.2 MEDIO FÍSICO

La Línea de Transmisión Taday – Bomboiza, a 230 KV inicia cerca de Taday (Provincia de Cañar) y atraviesa sectores de la Provincia de Azuay hasta llegar a la parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza en la Provincia de Morona Santiago.

Esta L/T se conectará con el Sistema Nacional Interconectado a través de la L/T Paute Riobamba, con un tendido aproximado de 10,2 kilómetros que parte desde la S/E Taday, hacia el norte, para conectarse con la línea mencionada.

Para el levantamiento de la información física, se ha tomado como base la cartografía del Instituto Geográfico Militar y la información compilada por esta Institución en la base de datos Geodatos.

El trazado toma como referencia la línea de transmisión existente, que se dirige hacia Gualaquiza y El Panguí, aunque en varios sectores se aleja de esta por consideraciones técnicas, geográficas y sobre todo por las condiciones actuales de asentamiento humano, que ha obligado a proponer variantes al trazado; sin embargo, en términos generales, la L/T cruza por áreas previamente modificadas por el desarrollo de las actividades humanas habituales.

El sector de interconexión, toma como referencia la Vía Taday – Queseras, que es un camino de segundo orden, que se encuentra en proceso de mantenimiento y mejoramiento.

4.2.1. GEOLOGIA

Los Andes han creado tres zonas geológicas y geomorfológicas bien diferenciadas:

- Las planicies de la Costa al Oeste;
- El área central montañosa o Sierra (Andes propiamente dicho) y
- Las zonas bajas del Este – Oriente o cuenca Oriental.

La Geología del área por donde cruza la Línea de Transmisión, es peculiar; pues se encuentran dos sectores geológicos: El Sector Sierra y el Sector Oriental, con toda la variación orográfica que significa la presencia de las estribaciones andinas y el valle amazónico, considerando que la línea de transmisión inicia a una altura de 3300 msnm y termina sobre los 600 msnm..

La Sierra está limitada al Oeste por una zona de sutura (Falla Jubones) y al Este por el cinturón de fallas y pliegues de tras-arco de la Provincia Oriental. La Sierra corre a lo largo del país, pero tiene solamente 150 km. de ancho. Se diferencian tres zonas Geológicas-Geomorfológicas: La Cordillera Occidental – El Valle Interandino y la Cordillera Real. (Ver Figura N° 4.1).

En el área de estudio se puede diferenciar parte del Valle Interandino y de la Cordillera Real; el Valle Interandino es un graben³ situado entre las dos cordilleras; las cuencas intra-montañas son más evidentes en el Norte que en el Sur y se vuelven más pequeñas y menos continuas en el Austro. Estos valles altos (2500 a 3000 msnm), están rellenos con sedimentos y depósitos piroclásticos del Cuaternario. (A. S. Nieto 1999).

En la región interandina, se identifica parte de la cuenca sedimentaria Azuay – Cañar, que es una depresión interandina rellena de sedimentos detríticos continentales del Terciario Superior e intercalaciones volcánicas, emplazadas sobre rocas cretáceas y más antiguas que sirven de basamento. (ESPOL, 2010).

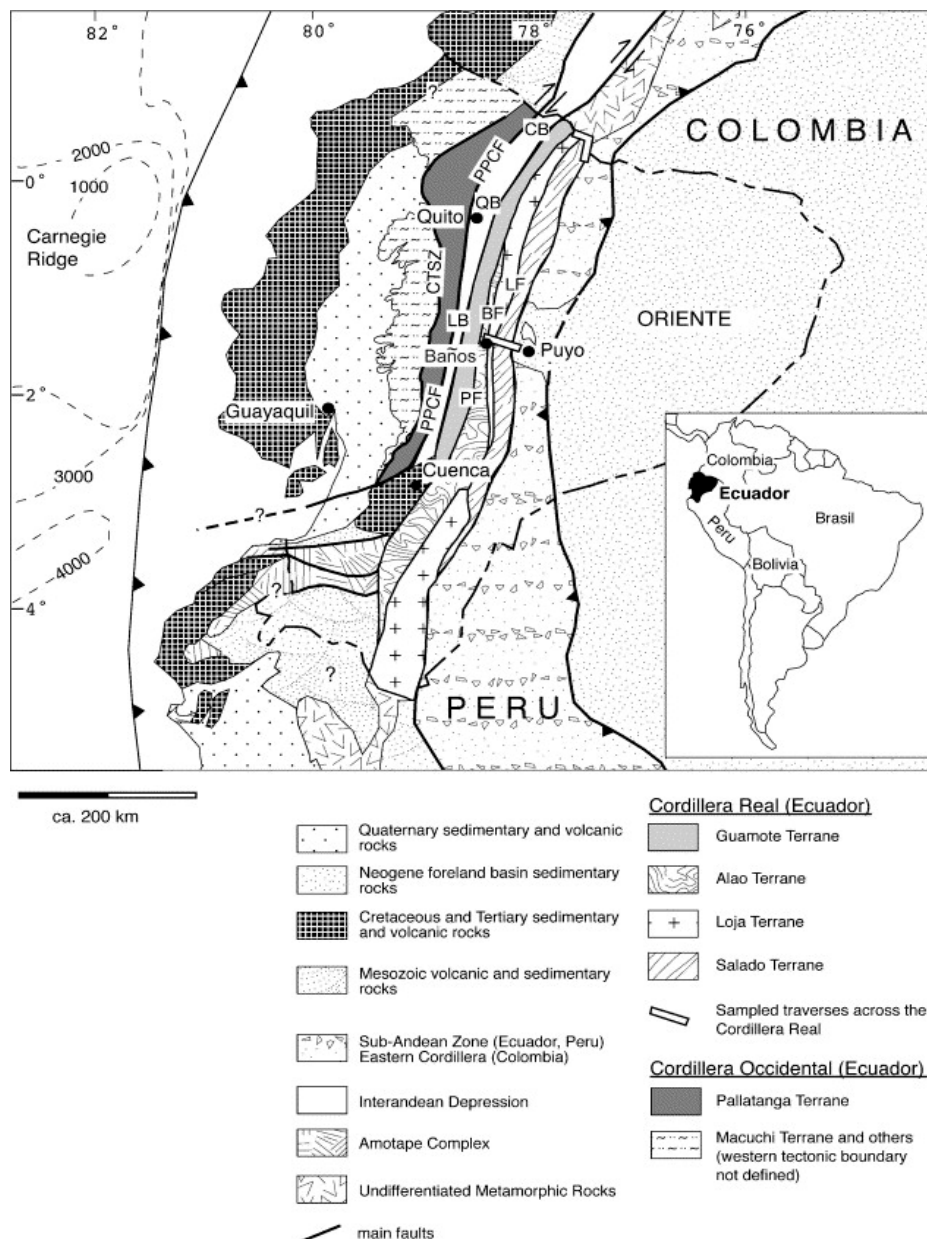


Figura N° 4.1: Esquema geológico del Ecuador (Tomado de Baldock, 1982).

³ Depresión o fosa tectónica. Término que define al conjunto de dos fallas normales paralelas con inclinación opuesta en un ambiente tectónico expansivo

La Cordillera Real está limitada al Oeste por el Valle Interandino y al Este por la zona subandina. La cordillera está formada por rocas metamórficas del Paleozoico (incluso más antiguas), que probablemente se formaron durante un evento de orogenia Caledoniana⁴ (Baldock, 1982). Las rocas presentes en la región contienen una gruesa secuencia de esquistos cloríticos. La región está esporádicamente cubierta por rocas volcánicas cuaternarias (lavas) y sedimentos (cangahua) los cuales son a menudo discordantes con las rocas metamórficas subyacentes.

El Oriente, consiste de dos zonas estructurales y provincias fisiográficas distintas; la Cuenca Oriental y la zona sub-Andina. Fisiográficamente, la zona sub-Andina consiste de colinas de piedemonte que alcanzan elevaciones de hasta 2000m. La Zona sub-Andina que limita con la Cordillera Real es un cinturón de cabalgamiento y plegamiento de tras-arco tectónicamente asociado con los Andes (Baldock 1882).

La Cuenca Oriente o Amazónica está ubicada al Este de la zona Sub-Andina, se trata de una región levemente ondulada que posee una historia tectónica más estable. El Escudo Guayanés (rocas del Precámbrico) son el basamento de la cuenca.

Dada la morfología de la región sur del Oriente Ecuatoriano, la Cuenca, no forma parte del área de estudio, sino en un pequeño segmento entre Gualaquiza y Chuchumbetza, que inclusive ahí se encuentra influenciado por las estribaciones andinas y de la Cordillera del Cóndor.

4.2.1.1 Litoestratigrafía

Para el análisis litoestratigráfico se propone un análisis puntual, considerando la ubicación de cada uno de los vértices propuestos para la implantación de la Línea de Transmisión.

En este contexto, en el área se han identificado las siguientes Formaciones y/o Unidades estratigráficas (Ver Mapa Geológico en Anexos).

- Unidad Maguazo

La Unidad Maguazo, aflora desde San José de Poaló (Tungurahua) hasta el Río Paute, hacia el Sur, a lo largo de un cinturón de aproximadamente 200 kilómetros de largo y entre 5 – 10 kilómetros de ancho, limitado por la Ofiolita Peltetec al Oeste y al Este por la Unidad Alao – Paute a través de la falla San Antonio.

⁴ O Caledónica, proceso de formación de montañas (orogénesis) que se produjo en Escocia, Irlanda, Inglaterra, Gales y el oeste de Noruega durante los periodos Silúrico y Devónico (Paleozoico). Su denominación proviene de "Caledonia", nombre latino de Escocia.

Esta unidad es de edad Jurásica (Oxfordiano – Caloviano), determinada en base a panífiora y acritarcos (Litherland, 1994). La interpretación realizada por este autor define a esta Unidad como depósitos de ante-arco marino correspondientes al arco Alao – Paute, la presencia de turbiditas y acritarcos podrían indicar un ambiente de alta energía.

Litológicamente comprende una secuencia basáltica turbidítica-andesítica, ligeramente metamorfizada. Las turbiditas son de grano fino al norte y más volcanoclásticas hacia el sur, donde se encuentran secuencias laminadas y tobas calcáreas no laminadas. Se identifican además filitas púrpuras y negras, filitas piríticas o ferruginosas, filitas verdes de origen tobáceo, ortocuarcitas rojizas finas y cherts.

En esta Unidad, se ubican las áreas de los vértices V01 – V02 – V03 y V04; aunque en el sector del Vértice 2 se observan afloramientos de la Unidad Yunguilla. La S/E Taday se encuentra dentro de esta formación; así como el primer segmento de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.



Vista de un corte entre el V01 y V02, donde se evidencia la Unidad Maguazo

- **Formación Yunguilla**

En el vértice 2 (V02), se identifica un segmento de la Formación Yunguilla del Cretácico Superior y caracterizada por la presencia de limonitas, lavas, arenas volcánicas y de cuarzo. Esta formación sedimentaria de origen marino se extiende como un cinturón discontinuo hacia la cuenca sedimentaria de Cuenca. Sus sedimentos presentan argillitas bien estratificadas, negras, duras y que gradan hacia lutitas negras. Las rocas meteorizadas son de color café oscuro, comúnmente manchado por limonita (Steinmann, 1997).

En general estas rocas se presentan intensamente deformadas y fracturadas, razón por la cual son muy susceptibles a la erosión fluvial.



Vista del área de entrada y salida de la L/T Paute – Riobamba hacia S/E Taday.
Formación Yunguilla

Los puntos de entrada y salida de la L/T Paute – Riobamba, se ubican en esta formación geológica; así como los vértices VOE – V1E – V1AE – V2E – V2AE y V3E, de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

- **Volcánicos Pisayambo**

Entre los vértices 4 (V04) y el área de Tinuco y en el área del vértice 7 (V07) hacia el vértice 9 (V09), como en el área de los vértices V4E – V5E de la sublínea de conexión con Paute – Riobamba.



Vista del área en el V04 – Formación Volcánicos Pisayambo

Afloran rocas de la formación Volcánicos Pisayambo (que algún momento fueron considerados dentro del grupo Saraguro); formación del Plioceno, que según

Litherland et. al., 1993) aflora en toda la Serranía Ecuatoriana y consiste en una serie de andesitas a riolitas y piroclastos.

Las partes altas de la región central y occidental de la cuenca del Río Paute presenta potentes mantos de lava de composición andesítica; algunas facies distales de este volcanismo se presentan hacia Cuenca, donde confluyen flujos piroclásticos dacíticos y depósitos de avalanchas de escombros.

Se presenta una estructura dominada por lavas y depósitos piroclásticos de composición riolítica a andesítica.

- **Unidad Alao – Paute**

Aflora a lo largo de los ríos Alao – Paute y Pastaza; entre Gualaceo y Sigüig y en la travesía de Atillo (Chimborazo) a Macas (Morona Santiago) donde la secuencia es perceptible en alrededor de 15 km. (Litherland, 1994). La edad de depositación es de aproximadamente 160 Ma. (Jurásico).

En el área de estudio, esta Unidad aflora entre los vértices 5 y 6 (V05 – V06) y en un segmento entre el vértice V3E y V4E de la sublínea de interconexión con el Sistema Interconectado; el metamorfismo es de alto grado y la litología comprende lavas metamorfoseadas (rocas verdes), intercaladas con esquistos verdes, esquistos y meta-sedimentos grafiticos, esquistos péliticos, cuarcitas y mármoles oscuros.



Vista del área entre los vértices V05 y V06 – Unidad Alao - Paute

La Unidad Alao – Paute, está cortada por el Plutón⁵ Magtayán y la Unidad Yunguilla (Cretácico tardío). Litherland asegura que la unidad pertenece a un arco de islas oceánico, con depósitos subordinados sedimentarios de aguas profundas.

⁵ Masa de roca magmática que, procedente de grandes profundidades, se ha abierto paso entre las rocas suprayacentes, consolidándose luego antes de llegar a la superficie. Un plutón forma una intrusión muy grande de hasta varios kilómetros, dentro de la roca encajante.

- Formación Chigüinda

Desde el área del vértice 9 (V09), hasta el vértice 16 (V16), domina la Formación Chigüinda. La misma que forma un cinturón de hasta 30 kilómetros de ancho y que bordea la parte sur de la Cordillera Real y se origina en el Período Devónico del Paleozoico.



Vista del área donde domina la Unidad Chigüinda

Está constituida por rocas de metamorfismo bajo con presencia de filitas, esquistos sericíticos, cuarcíticos y cuarcitas, aumentando, especialmente hacia el Este la presencia de metagranitos, gneises y migmatitas. La potencia de la Unidad es desconocida aún.

- Unidad Upano

La Unidad Upano tiene relación con la Formación Napo y se forma durante el Período Jurásico del Mesozoico. Forma un cinturón d hasta 15 km. de ancho a lo largo del borde oriental de la Cordillera Real.

Se caracteriza por presentar filitas negras y metavolcánicos verdes muy silicificados; las filitas presentan vetas de cuarzo de espesores centimétricos; esquistos verdes y metagreywackes intercalados con esquistos pelíticos y grafíticos.

La edad de la Unidad es dudosa, Litherland la considera asociada con el Plutón Azafrán (Jurásico/Cretácico), mientras que Baldock la asocia con la Formación Napo.

Los vértices 17 – 18 y 19 (V17 – V18 – V19), yacen sobre esta unidad geológica.



Vista del área donde se encuentran afloramientos de la Unidad Upano

- **Formación Misahuallí**

Fue definida como Unidad Misahuallí por Goldschmid (1940) y posteriormente redefinida como Formación (Goldschmid, 1953). Es una formación de edad Liásico tardío – Jurásico superior temprano e incluye todas las rocas volcánicas de origen continental del cinturón subandino.



Formación Misahuallí a la altura del vértice V21

Está constituida por acumulaciones volcánicas masivas y gruesas que forman parte del potente arco magmático que corre desde el norte del Perú hasta el sur de Colombia. Consiste en coladas de lava de composición basáltica a riolítica y de depósitos piroclásticos. También contiene brecha volcánicas y areniscas volcanoclásticas.

La formación volcánica Misahuallí, es equivalente lateral de los miembros: inferior y medio de la formación Chapiza y probablemente de la formación Yaupi. Está asociada con la actividad tectónica Jurásica causada por la intrusión de los batolitos de Abitagua y Azafrán. (Egüez y Aspden, 1993).

Sobre esta formación geológica se identifican los vértices desde el 19 A hasta el 22 (V19A – V20 – V21 – V22).

- **Formación Napo.**

Esta formación de edad Cretácica, está constituida por una sucesión cíclica, marino somera de calizas bioclásticas, lutitas ricas en materia orgánica y areniscas terrígenas.



Vista del área donde se presenta la Formación Napo (Vértice 26)

Jaillard (1997), la agrupa en una sola Formación, considerando los depósitos francamente marinos y la divide en cuatro Miembros:

Napo Basal.- Que correspondía a Hollín superior conformada por areniscas con altos porcentajes de glauconita, intercaladas con lutitas y calizas finas. Las areniscas presentan estratificación cruzada, planar y ripples. Presentan un ambiente de depositación de playa y de plataforma marino abierta (White et al, 1995).

Napo Inferior.- Son lutitas y limonitas negras a la base, calizas densas fosilíferas y glauconíticas en la parte media y al tope lutitas negras laminadas intercaladas con calizas margosas (Jaillard, 1997), también están presentes nódulos de pirita y caliza margosas.

Napo Medio.- Esta constituido por bancos de calizas que sobreyacen por el miembro Napo Superior por un contacto concordante. Las calizas son claras

y oscuras poco bioturbadas, con presencia de cherts y restos de peces, escasos bivalvos y amonites localmente abundantes. Presentan silificación y abundante pirita. Su ambiente de depositación es submareal de baja energía (Jaillard, 1997).

Napo Superior.- Consiste en una secuencia de calizas y margas laminadas, además de lutitas. Su ambiente de depositación es de plataforma anóxica carbonatada.

Se encuentra en contacto con la Formación Tena, subyaciéndola por medio de un hiato erosional, el cual varía en concordante hacia el Este (Salguero, 2001).

En esta formación se encuentran las áreas de implantación de los vértices 23 al 27 (V23 – V24 – V25 – V26 – 27).

- **Formación Hollín**

Definida por Watson y Sinclair (1972), consiste de areniscas blancas de grano grueso cuarzosas, porosas, pobremente estratificadas. (Tschopp, 1953). Sobre la formación Hollín están los vértices del 27 al 30 e inclusive el área de la S/E Bomboiza.

La Formación Hollín ha sido dividida en dos unidades:

Unidad Hollín Principal.- Presenta depósitos de relleno de valle – areniscas de canal y lutitas – en la base; le siguen depósitos de planicie aluvial, con tres litofacies: areniscas de canal con mudstons⁶ con estratificación cruzada, mudstons y areniscas interestratificadas con estructura de ripples⁷. Por último se observan depósitos de planicie costera, de un cambio en el ambiente fluvial a una depositación de la misma Unidad en un ambiente estuario costero.

Unidad Hollín Superior.- Donde se observa primero depósitos costeros, divididos en dos litofacies: Una de zona de costa inferior con areniscas y lutitas y una zona de costa propiamente dicha, formada por areniscas de grano fino con estratificación cruzada. Y en la superficie depósitos de mar abierto, formados por areniscas glauconíticas, calizas, margas y lutitas.

⁶ Roca sedimentaria de grano fino, cuyos componentes originales fueron arcillas o lodos.

⁷ Son huellas de corriente u ondulaciones que se originaron por acción del agua o el aire



Vista del área entre los vértices 29 y 30, donde se identifican estructuras de la Formación Hollín.

La Formación Napo suprayace a Hollín; en el flanco este del “levantamiento Cutucú”, descansa en discordancia angular la Formación Chapiza, mientras que al lado occidental yace la Formación Santiago y en varios ríos aparece encima de la Formación Misahuallí.

4.2.2. GEOMORFOLOGIA

El análisis geomorfológico es fundamental dentro del Estudio para una Línea de Transmisión de longitud importante, pues el conocimiento de la topografía (relieve) y su relación con las unidades litológicas; la determinación de procesos morfodinámicos superficiales, ayudan a la determinación de los riesgos geomorfológicos sobre el desarrollo del proyecto y permite tomar las mejores acciones y decisiones para que la implantación de la línea no se vea afectada por dichos procesos.

En el área de análisis, se identifican las siguientes estructuras geomorfológicas generales:

Relieve de Cimas Frías: Presente en el área de los vértices V01 – V02 – V03 – V09 – V10 y V11, y a lo largo de toda la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba; son estructuras montañosas que se encuentran sobre los 3.000 msnm. El paisaje se compone de cimas onduladas y rebajadas, con cumbres anchas, redondeadas o aplanadas de donde emergen espinazos rocosos. Son formas heredadas paleo-glaciares y formas cercanas a un altiplano, con grandes extensiones y un relieve regular, pese a manifestar marcadas huellas glaciares. Estos relieves están conformados por rocas volcánicas y sedimentos piroclásticos distinguidos en valles glaciares y en altas cimas de las partes altas de la cordillera Real.



Vista de las áreas con relieve de Cimas Frías (sobre los 3.000 msnm)

Relieve Interandino: Se presenta con desniveles poco marcados, se derivan de una influencia fluvial. Son resultado de la evolución reciente de la red hidrográfica andina y de las diferentes fases de casamiento y rellenos consecutivos a la elaboración de los drenajes actuales. Se caracteriza por la presencia de un amplio valle de baja pendiente, tipo llanura a suavemente ondulado, formado por la acumulación de materiales detríticos provenientes de la erosión de los relieves montañosos que circundan el área.



Vista de un área con Relieve Interandino

Los vértices V04 – V05 – V06 y V07, se encuentran en esta región geomorfológica de relieve.

Relieve de Vertientes Externas: Son vertientes derivadas de los Andes Centrales, con cobertura de proyecciones piroclásticas recientes, cenizas, lapilli; sin edificios volcánicos. En estas vertientes externas se ha perdido la majestuosidad de las vertientes del Norte del Ecuador.



Vista de las áreas de Vertientes externas

Se trata de un relieve derivado de un basamento diferente al norteño, constituido por amplios derramamientos volcánicos en forma de galletas superpuestas cuyas características estructurales repercuten fielmente en la geomorfología.

Los vértices V21 – V22 – V23 – V24 y V25, se encuentran en esta unidad.

Relieves Subandinos: Esta unidad se forma por conos de deyección y de esparcimiento, resultado de episodios morfogenéticos sucesivos; la característica fundamental de esta unidad es la baja progresiva de la Cordillera y su remplazo por una serie compleja de estribaciones con modelados entre suave a abruptos que aseguran una transición hacia los relieves más bajos, hasta el Amazónico periandino. Se presentan escotaduras para el paso de importantes ejes hidrográficos provenientes de Los Andes.



Vista de áreas con Relieves Subandinos.

En esta unidad geomorfológica se ubican los vértices V26 – V28 – V29.

Amazonía Periandina: En esta unidad se ubican los vértices V27 – V30 y Subestación Bomboiza. Está asociada con la estructura de Piedemonte, que en el sector de estudio se confunde con los relieves subandinos, sin embargo se presentan como estructuras menos abruptas, sino más bien planas y semi onduladas.



Amazonía periandina.

La Amazonía periandina ocupa un pequeños segmentos del área, pues se ve interrumpida por la presencia (hacia el suroriente) de la Cordillera Subandina del Cóndor.

4.2.3. TECTONICA

4.2.3.1 Fallas

En el área de estudio existen dos principales tendencias de fallas. Las dos con dirección Noreste – Suroeste; la primera la Falla Baños, que cruza a la altura del vértice 09 y la segunda, la Falla Cosanga que cruza cerca del vértice 17.

Las fallas NE-SO separan unidades grandes y de diferente origen (p.e. unidades metamórficas y rocas básicas de piso oceánico) y las evidencias vistas en campo sugieren un desplazamiento destral.

Estas fallas regionales son las más importantes; sin embargo se encuentran otras fallas locales como la que ocurre a la altura del Vértice 03, derivada de la yuxtaposición de las Formaciones Volcánicas Pisayambo con la Unidad Alao – Paute; lo mismo ocurre entre los vértices 04I y 05A, donde se evidencia también una falla entre las mismas unidades geológicas descritas anteriormente; la falla cruza el área del vértice 05.

Más hacia el sur, entre el Vértice 19 y el V 19A, se localiza una falla local por la unión de las formaciones Upano y la Unidad Misahuallí. A la altura del Vértice 23, se denota una pequeña falla dentro de la Formación Napo, por afloramientos de la Unidad Hollín. (Ver mapa Geológico en Anexos).

4.2.3.2 Vulcanografía

Al Este de la depresión interandina y a lo largo de la Cordillera Real, se encuentra la tercera fila de estratovolcanes. A diferencia de la Cordillera occidental, los edificios volcánicos en esta Cordillera no se encuentran formando una línea recta, más bien están dispersos sin ninguna organización. La longitud de esta franja alcanza unos 350 km con una anchura de hasta 30 km. Su rumbo es subparalelo a la fila volcánica de la Cordillera Occidental. Los principales volcanes que definen este lineamiento son (de Norte a Sur): El Soche, Cayambe, Pambamarca, la caldera de Chacana, Antisana, Sincholagua, Cotopaxi, Chalupas-Sincholagua, Tungurahua, El Altar y Sangay. El volcán El Revantador, a pesar de su ubicación en la zona subandina se lo asocia, dado su petrografía y geoquímica, con esta fila de volcanes.

La petrografía de las lavas jóvenes de estos estratovolcanes es bastante uniforme, estando constituida por andesitas básicas y andesitas. Una excepción constituyen las lavas de los volcanes Cayambe y El Soche, cuyas lavas recientes son mayoritariamente dacíticas. Adicionalmente, el Cayambe presenta una evolución similar a aquella observada en los volcanes de la Cordillera Occidental, es decir desde un volcán andesítico efusivo (el Viejo Cayambe) hasta un volcán mayoritariamente dacítico, caracterizado por el crecimiento y destrucción de domos. Finalmente, merece especial atención la existencia de dos grandes

sistemas magmáticos; las calderas de Chacana y Chalupas, caracterizadas por una importante actividad riolítica.

Parece que los volcanes construyeron sus edificios hace varios cientos de miles de años, quizás hasta un millón de años atrás, y durante el transcurso del tiempo han sufrido colapsos repetidos o etapas de erosión intensa, los cuales han causado destrucción parcial del cono. Subsecuentemente la renovación de actividad ha construido un nuevo cono. Dentro de este grupo, se conoce que el Cotopaxi, Tungurahua, Antisana, Sangay y posiblemente el Cayambe han tenido actividad en tiempos históricos (desde 1532). Por otro lado, las dataciones ¹⁴C ha permitido establecer que los conos jóvenes de estos edificios fueron construidos durante el Holoceno (casos del Cotopaxi, Tungurahua, Cayambe, Sangay y probablemente del Antisana).

Dada la frecuencia de sus erupciones, la altura de los estratovolcanes y la frecuente presencia de un casquete glacial, este grupo presentaría bastante peligro en futuras erupciones, que consistiría en flujos de lava, flujos piroclásticos, caídas de ceniza, grandes lahares y posiblemente avalanchas de escombros.

Gracias a la información histórica no se espera que haya efectos de la actividad volcánica sobre la línea de transmisión ni las subestaciones asociadas.

4.2.4. RECURSOS HÍDRICOS

El drenaje terrestre de superficie está integrado por todos los conductos por donde circula el agua formando quebradas y Ríos dentro de sus cuencas hídricas, siendo la cuenca hídrica la zona de terreno en la que las aguas y los sedimentos drenan hacia un solo punto, constituye una información fundamental para el análisis del entorno, ya que posibilita establecer puntos de control y planificación del medio ambiente.

La zona de influencia en relación a la red hidrográfica pertenece a la Gran Cuenca del Río Santiago y a dos Subcuencas: la del Río Upano y la del Río Zamora. (Ver mapas de Cuencas y Subcuencas en Anexos).

La extensión de la línea de transmisión es dividida casi por la mitad por las dos subcuencas, aunque en la Subcuenca del Upano presenta más vértices por el hecho de la irregularidad del terreno.

La ruta de la línea de transmisión, incluyendo la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, en la Sub cuenca del Río Upano involucra a las Microcuencas de los ríos:

- Huayrapungu: Vértices V0E – V1E – V0S – V1S a V4S (Líneas de entrada y salida) Interconexión L/T Paute – Riobamba.
- Río Vende Lecha: Vértices V2E – V3E y V5S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.
- Quebrada Tabacay: Vértices V4E – V5E y V6S – V7S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba; y Vértice 02 de la L/T Taday – Bomboiza.
- Río Macas: S/E Taday; Vértices V6E – V8S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba. Vértice V01 de la L/T Taday – Bomboiza.
- Río Magdalena: Vértice 1 A de la L/T Taday – Bomboiza.
- Quebrada Lavacay: Vértices 03 – 04 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Sungun: Vértice 4 A – 4H, de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Aguapancay: Vértice 7 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada El Salado: Vértice 8 de la L/T Taday – Bomboiza
- Río Boladel: Vértice 9 y 10 de la L/T Taday – Bomboiza. Entre los vértices 4I hacia el Vértice 7D se encuentran en la microcuenca de drenajes menores del Río Upano.

Mientras que en la Subcuenca del Zamora se identifican las microcuencas de los ríos:

- Río Blanco: Vértices entre el V11 al V 19.
- Río El Aguacate: Vértice 19 A a V 21.
- Río San José: Vértice 22 a V 23 A.
- Río Guabi: El Vértice 26

- Río Conguime: El Vértice 30 y parte de la S/E Bomboiza; los demás vértices corresponden a la microcuenca de drenajes menores del Río Zamora. (Ver mapa de microcuencas en Anexos).

La L/T inicia a una altura superior a los 3.300 msnm y termina en bajo los 700 msnm, por lo que se encuentran varios cursos de agua en el área de implantación de la línea; sin embargo el diseño se ha propuesto de tal manera que la intervención sobre los cuerpos de agua sea la mínima posible.

4.2.5 Suelo

Por la extensión de L/T y por el hecho de cruzar varios ecosistemas y formaciones geológicas, se evidencian varios tipos de suelo, los mismos que se mencionan a continuación, considerando los vértices que se encuentran en cada uno de dichos tipos de suelo.

INCEPTISOLES: Son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a montañosa.



Vista de un corte natural – muestra de suelos Inceptisoles.

Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias de alteración y no de acumulación de material iluviado.

Sin embargo en las áreas altas, donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas, estos suelos han alcanzado un grado de evolución, generando un horizonte A bien diferenciado y con una importante cantidad de materia orgánica que los hace aptos para esas actividades.

Este tipo de suelos se encuentra en todo el segmento de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba; en el área de la S/E Taday y además en las áreas de los

vértices: V01 – V02 – V4A – V4B – V4C – V4F – V4G – V4H – V4I – V08 (Inceptisol – Tipo D9 – V10); en los vértices: V09 – V11 – V10 y entre V 12 a V29, se encuentran Inceptisoles tipo F1 y F2.



Vista de un corte natural – muestra de suelos Inceptisoles F1 – F2.

ALFISOLES: Son suelos que tienen una saturación de base mayor a 36° y los horizontes subsuperficiales muestran claras evidencias de traslocación de películas de arcilla. Este tipo de suelos se identifica en el área de los vértices: V03 – V4D – V4E y V5A. El tipo es K1. Mientras que Alfisol L2 se identifica en: V04 – V7B – V7C – V7D.

ENTISOLES: Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico. Este tipo de suelo está presente en: el área de la S/E Bomboiza y en el V27, sitios influenciados por la acumulación de sedimentos de los ríos del área.

VERTISOLES: Son suelos formados de materiales sedimentarios compuestos por arcillas expandibles, que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables. Este tipo de suelos se encuentra entre el Vértice 4J y el Vértice 05, además en V5B – V06 – V07 y V7A.

En cuanto al uso de suelo, considerando la información de los mapas de uso actual y potencial, pero sobre todo con la observación de campo, se define que el uso en gran medida se encuentra supeditado a la posibilidad de acceso hacia las diferentes áreas y los factores climáticos de cada región.

4.2.5.1 Uso del suelo

En la parte alta, específicamente en el segmento de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, se identifican usos que van desde áreas de conservación, en

conjunción con plantaciones de pino, hasta cultivos de ciclo corto, como maíz, papa, alfalfa, arveja, cebada y melloco; además de una combinación con áreas de uso eminentemente ganadero.



Áreas de uso ganadero y espacios de conservación del páramo

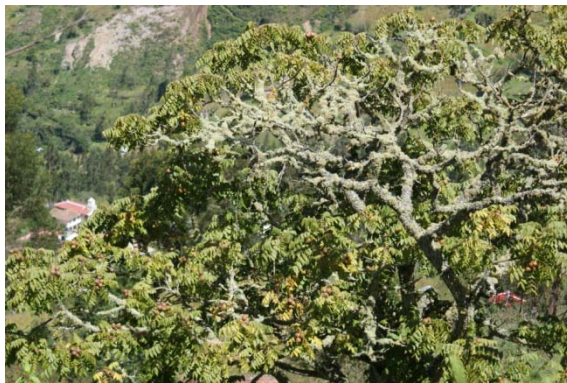


Espacios con cultivos de ciclo corto (papa) y plantaciones de pino.

En el segmento interandino se observa una combinación de amplias áreas subutilizadas con importantes espacios de pasto para ganadería, frutales y cultivos; además de la ubicación de los centros poblados y espacios con plantaciones de eucalipto.



Áreas de plantaciones de Eucalipto, cultivos y pastos



Frutales y áreas de cultivo de ciclo corto



Cultivos de maíz y centros poblados.

El sector de estribaciones mantiene importantes áreas con cobertura vegetal natural, pero se observan sitios de cultivos y pastos.



Vista de las estribaciones con áreas de pasto y vegetación natural



Vista de áreas de pasto y bosques intervenidos en el sector subtropical

Finalmente en la zona tropical, la L/T cruza áreas previamente alteradas, con importantes segmentos de pastos para ganadería y subutilizados; pequeños segmentos de cultivos de yuca, plátano y café. Aisladamente se encuentran remanentes de vegetación natural y centros poblados.



Vista general del uso de suelo en el sector Tropical

4.2.6. CLIMATOLOGÍA

El área para la implantación de la línea es amplia y abarca cuatro áreas climatológicas claramente definidas: El área de páramo con alturas superiores a los 3.000 metros; el área temperada o del callejón Interandino con características variables debido al alto grado de intervención de ciertos sectores; el área de las Estribaciones orientales, donde la presencia de cobertura vegetal incide directamente sobre el comportamiento climático y el área Tropical cuyas condiciones climáticas más o menos estables se caracterizan por la elevada temperatura, altas precipitaciones y alta humedad ambiental; por lo tanto se presentan los datos meteorológicos que definen las características de los cuatro ecosistemas.

4.2.6.1 Precipitación

La precipitación consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, etc., desde las nubes hasta la superficie de la tierra, se mide en mm, que equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre un metro cuadrado de superficie.

La precipitación máxima probable es el volumen máximo de lluvia que se podría esperar en una cuenca específica. La magnitud de la precipitación máxima probable, se basa en la ocurrencia simultánea de los valores máximos de los factores meteorológicos que se combinan para formar la precipitación. Los dos factores más importantes son el viento y el contenido de humedad en la masa de aire.

Según el mapa de isoyetas, debido a la longitud de la L/T Taday – Bomboiza, se registra áreas con diferente comportamiento pluvial; sin embargo se puede definir una tendencia regional de importantes precipitaciones especialmente durante los meses de marzo y julio.

Área de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.- En este sector la precipitación varía entre los 1000 mm a los 1750 mm al año; en el segmento norte, en el área de conexión con la L/T Paute – Riobamba, se observa un promedio de precipitación anual de 1000mm.; sin embargo hacia el suroriente, cerca de la S/E Taday la precipitación media anual puede superar los 1500mm; por lo que se evidencia la presencia de un páramo herbáceo húmedo.

Hacia el Vértice 02 de la L/T, se evidencia una influencia de las corrientes de precipitación oriental, por lo que se mantiene un rango de precipitación superior a los 1000mm/año; sin embargo al entrar en el área interandina (Vértice 03 a Vértice 08), las precipitaciones bajan considerablemente, siendo apenas superiores a los 500mm/año.

Al retomar la dirección hacia el Oriente, los rangos de precipitación vuelven a aumentar, retomando las condiciones anteriores con precipitaciones que oscilan

entre los 1000 y 1700 mm, pero con temperaturas mayores, debido a que se ingresa en el área de transición de las estribaciones orientales.

A partir del Vértice 18, los rangos de precipitación aumentan, oscilando entre los 1750 y 2000 mm/año, pudiendo manifestarse algunos picos de precipitación a la altura de los Vértices 21 a 23, con 2500 mm/año.

En este sector, hacia la S/E Bomboiza, se denota un comportamiento climático y por lo tanto de las precipitaciones, típico de la Amazonía ecuatoriana.

4.2.6.2 Temperatura

La temperatura es la medida del nivel energético medio molecular del aire, expresado en grados centígrados, su medición se la hace valiéndose del termómetro ambiental.

La temperatura depende de varios factores, como son: topografía del lugar, orientación geográfica (disminución gradual en sentido oriente - occidente), altura, estación del año y hora del día. La temperatura también caracteriza la vegetación y por ende la transpiración.

De acuerdo a los datos de isotermas a nivel regional, es lógico que se observe una variación importante de los rangos de temperatura ambiental, pues existe un gradiente altitudinal que va desde los 3.300 msnm, hasta los 650 msnm. Y algunas condiciones orográficas que sin duda influyen sobre el comportamiento de la temperatura en ciertos sectores del recorrido de la L/T Taday – Bomboiza.

En el sector de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba, la altitud del terreno es superior a los 3000 msnm; este hecho genera que la temperatura en esta área oscile entre los 8 y 10 °C de temperatura media; sin embargo la temperatura mínima puede alcanzar los 2°C en las épocas más frías del año.

En el sector de la S/E Taday, también la temperatura media es de 8 – 10 °C, con variaciones diarias entre los 4 a los 16°C.

Al ingresar al sector interandino, la temperatura va incrementando en relación a la altitud del terreno, pudiendo alcanzar un pico de 18°C de temperatura media a la altura del Vértice 4.

El vértice 10 y 11 se ubica en área de páramo (3300 msnm), en este sector la temperatura media anual oscila entre los 4 y 6 °C, pudiendo llegar a temperaturas bajo 0, en las madrugadas.

A partir del Vértice 15, hasta el V19, entre los poblados de Granadillas y Chigüinda, la temperatura empieza a incrementar (sector de estribaciones), presentándose un promedio de 14°C.

A partir del Poblado El Rosario (Vértice 22), hasta el Poblado El Triunfo (Vértice 25), la temperatura media anual oscila entre los 16 y 18°C. Entre El Triunfo (V25) y El Ideal (V27) la temperatura media varía entre los 18 y 20 °C.

Mientras continúa el descenso hacia la S/E Bomboiza, la temperatura se incrementa, llegando a un promedio anual de 24°C.

En todo el trayecto, la temperatura promedio en cada sector se comporta de manera más o menos homogénea, sin mayor variación a lo largo del año; sin embargo por la influencia amazónica, los meses más calurosos son Septiembre – Octubre y Noviembre; mientras que los más fríos son Junio y Julio.

4.2.6.3 Humedad Relativa

La humedad relativa es un parámetro que determina el grado de saturación de la atmósfera. Está definida por la relación de la tensión de vapor actual y la tensión de vapor saturante a una determinada temperatura, expresado en porcentaje. Los valores de humedad son calculados con base a los datos de los termómetros seco y húmedo. La humedad atmosférica es el contenido de vapor de agua en el aire.

De acuerdo a los valores obtenidos, se concluye que el área se caracteriza por tener una alta humedad media durante todo el año, en la mayoría de la L/T, excepto en el área interandina donde el promedio de humedad relativa ambiental varía entre los 59 % y 67 %. Como es lógico, los meses más secos presentan menor humedad relativa ambiental; por lo tanto los meses de julio, agosto y septiembre son los que presentan el menor porcentaje en este parámetro.

La humedad relativa en el sector bajo (amazónico) puede llegar a los 80%, mientras que en el sector de estribaciones los meses más húmedos pueden generar una humedad ambiental de hasta el 100%. (INAMHI – Anuarios Meteorológicos).

4.2.6.4 Viento

Es el movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra en una dirección y velocidad determinadas. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento, en relación horaria respecto al norte geográfico y las velocidades en m/s.

Este factor es importante en la incidencia del clima, ya que influye principalmente en valores de humedad, temperatura y precipitación del área; además es un factor fundamental para la definición de las características de implementación del tendido de la línea de transmisión, pues la velocidad del viento puede incidir sobre la resistencia de los elementos usados para este proyecto.

La media de la velocidad observada del viento en el área temperada del proyecto, está comprendida entre 4,3 y 7,0 m/s. La velocidad mayor observada se registró

en Febrero con un valor de 7,0 m/s. En el siguiente gráfico se muestra el promedio de velocidad del viento en cada mes.

En cuanto a la dirección del viento en el área, se ha definido que la mayor frecuencia de las corrientes ocurre en dirección Sur – Suroeste.

Mientras en el área tropical el promedio anual de velocidad del viento es de 3,0 m/s, siendo los meses de junio a agosto los de mayor fuerza del viento, con máximos que pueden llegar a los 7,2 m/s.

4.2.6.5 Estación Gualaquiza

Los datos meteorológicos en la región amazónica e inclusive de estribaciones de este sector del Ecuador, son escasos; sin embargo, a continuación se presentan los datos de la Estación Gualaquiza, que pueden orientar el comportamiento climático del área de la S/E Bomboiza.

a) Temperatura

Los valores de temperatura media mensual, muestran una no muy marcada variación estacional, con valores máximos en los meses de octubre y noviembre y valores mínimos en los meses de mayo y diciembre. La diferencia entre valores máximos y mínimos de la temperatura media, no sobrepasa los 4 °C.

Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
21,21	21,74	22,48	21,5	20,03	20,83	21,21	20,86	21,98	23,75	22,81	20,57

Tabla N° 4.1. Temperatura media mensual en Estación Gualaquiza período 1996 - 2006
Fuente: Anuarios INAMHI

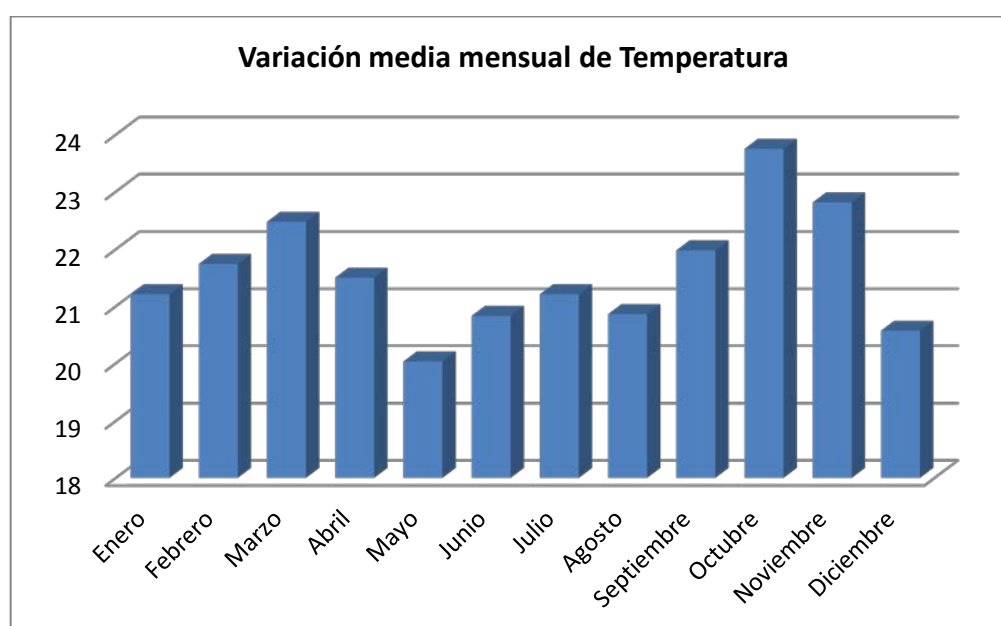


Gráfico N° 4.1. Distribución mensual de temperatura en Gualaquiza

La temperatura media interanual, de igual forma permanece relativamente constante, con leves variaciones entre años (de 20 a 22 °C).

b) Precipitación

La precipitación a lo largo del año es irregular, con precipitaciones que varían entre los 101 y 240 mm., sin embargo la temporada más lluviosa está comprendida entre los meses de abril a junio, con un promedio de 222 mm.; la temporada menos lluviosa comprende los meses de diciembre a Febrero con 108mm.

Mes	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
mm	101,7	119,6	190,9	240,2	217,8	230,8	174,4	140,3	156,8	143,9	130,4	107,8

Tabla N° 4.2. Promedio de precipitación media mensual en Estación Gualaquiza, Período 1996 - 2006
Fuente: Anuarios INAMHI

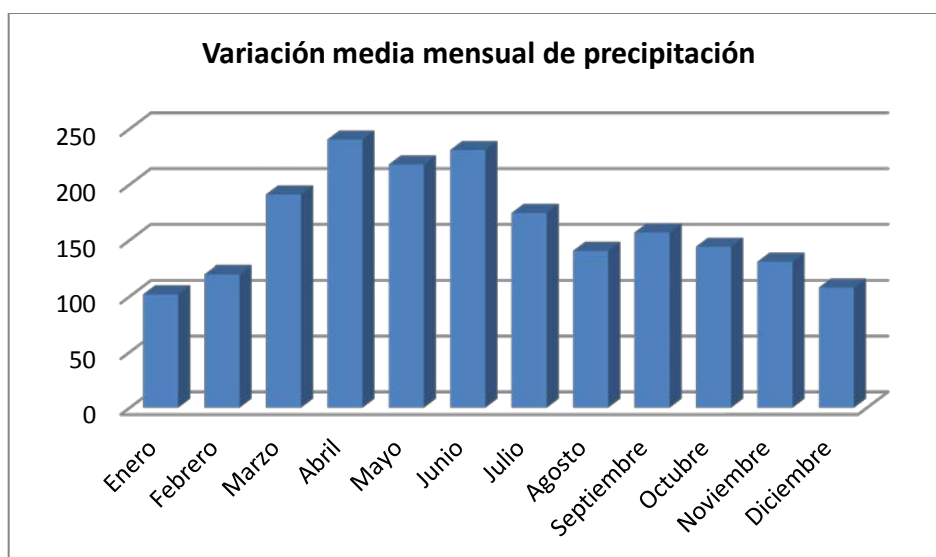


Gráfico N° 4.2. Distribución mensual de precipitación en Gualaquiza

c) Humedad Relativa

La humedad relativa es un parámetro que determina el grado de saturación de la atmósfera. Está definida por la relación de la tensión de vapor actual y la tensión de vapor saturante a una determinada temperatura, expresado en porcentaje.

De acuerdo a los valores obtenidos, se concluye que el área se caracteriza por tener una humedad media durante todo el año, entre 84 % y 90 %. Como es lógico, los meses más secos presentan menor humedad relativa ambiental.

Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
84,55	85,61	86,67	87,67	87,98	89,73	89,24	88,26	87,54	85,47	83,93	83,78

Tabla N° 4.3. Promedio de Humedad Relativa media mensual en Estación Gualaquiza. 1996 - 2006
Fuente: Anuarios INAMHI

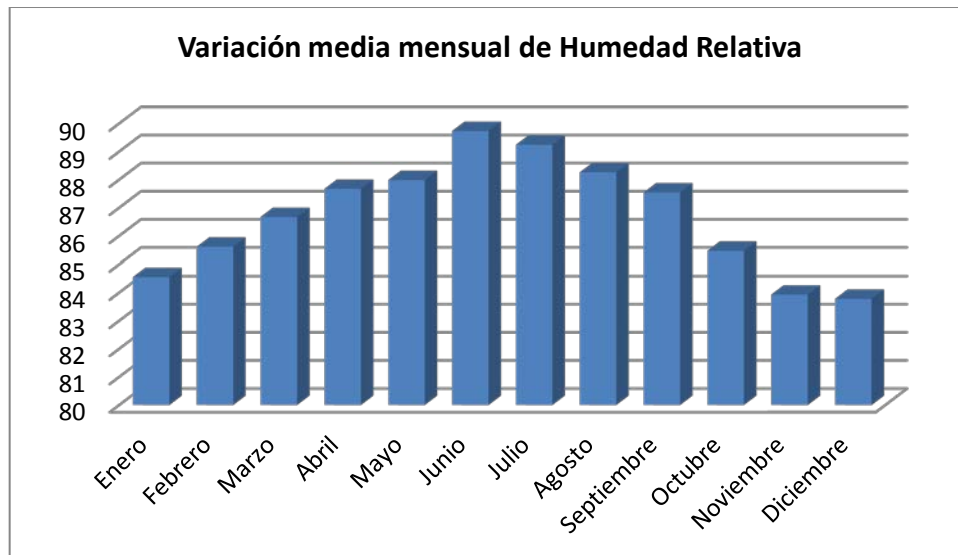


Gráfico N° 4.3. Distribución mensual de humedad relativa en Gualaquiza

d) Evaporación

Los valores de transpiración van en relación inversa con la temperatura y la precipitación; según los datos obtenidos, los valores de evaporación oscilan entre 66 y 113 mm de vapor de agua mensual. Los meses de mayor evaporación van de octubre a diciembre mientras que los de menor evaporación son junio, julio y agosto.

Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
99,5	83,2	95	88,9	80,8	66,2	69,9	75,2	87,7	108,7	111,9	112,9

Tabla N° 4.4. Promedio de Evaporación media mensual en Estación Gualaquiza
Fuente: Anuarios INAMHI

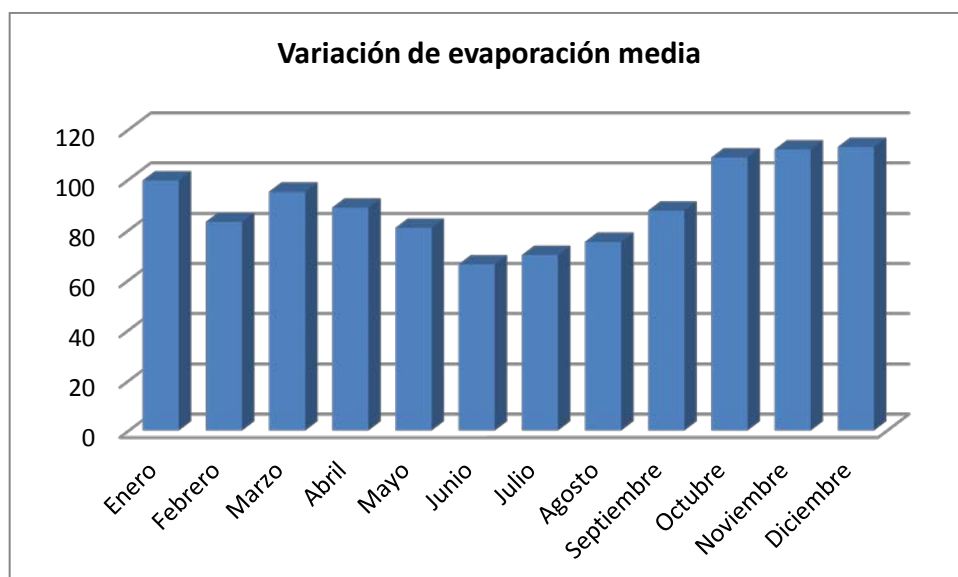


Gráfico N° 4.4. Distribución mensual de evaporación en Gualaquiza

4.2.7. PAISAJE

El paisaje es una descripción cualitativa del terreno desde el punto de vista artístico incluyendo en esta descripción a todos los componentes del medio, tanto físicos (o abióticos), como bióticos.

El páramo por sí mismo es un recurso paisajístico peculiar, donde se mezcla la monotonía del pajonal con la exuberancia de la vegetación andina y la magia de los bosques de Polilepys o quinua que se encuentran rodeando cascadas o lagunas.

De hecho en el área de influencia del tendido se intenta evitar el impacto sobre los remanentes de chaparro y bosques que aún existen, pero de todas maneras las torres y cables son agentes extraños que afectan el entorno paisajístico, sin embargo el impacto visual de este tendido se minimiza debido a que se construirá cerca de las vías de acceso existentes y evitando el paso por áreas naturales y que presenten relictos boscosos.

De todas maneras el paisaje, especialmente en la parte alta, presenta una calidad paisajística media, debido a la presencia de estructuras geológicas y unidades geomorfológicas peculiares y que la enriquecen; en la parte temperada se observa un paisaje rural típico, con casas aisladas, pequeños cultivos y áreas de ganadería que le dan un aire típico, mientras que en las áreas subtropicales (estribaciones), el paisaje vuelve a tornarse importante por la presencia de vegetación en áreas escarpadas, importantes cursos de agua, cascadas y pueblos incrustados en un entorno natural; en la parte amazónica, el recurso paisajístico se degrada por los graves procesos de deforestación y colonización de importantes áreas, tal como se muestra en las fotografías que se adjuntan.



Ecosistema de páramo (Vértices 01 – 03)



Ecosistema de páramo – Alto Andino (Interconexión Paute – Riobamba)



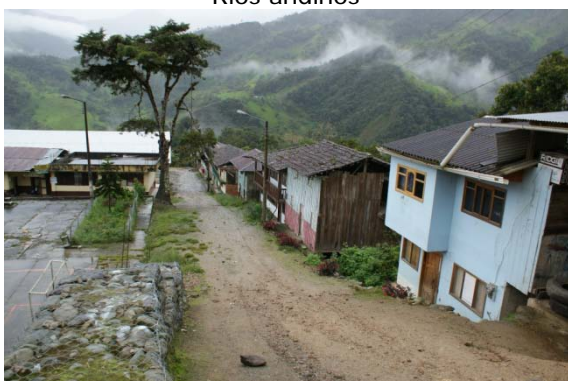
Ecosistema Bosques andinos e Interandino



Ríos andinos



Poblaciones andinas (Gualaceo)



Chiguinda, población rural característica del área de estribaciones



Bosque en estribaciones, cursos de agua



Vista del área amazónica



Gualaquiza

4.2.8. RIESGOS

Se entiende como riesgo a la medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso al ambiente. Se lo mide en vidas humanas y/o propiedades en riesgo.

El análisis del riesgo es el uso de la información disponible para identificar y estimar la magnitud de las amenazas.

Los principales peligros físicos y humanos analizados son: sismicidad, vulcanismo, estabilidad geomorfológica, suelos, clima e inundaciones y actividades humanas.

Sismicidad y Vulcanismo: La actividad tectónica y actividad volcánica en el Ecuador es muy importante por encontrarnos en el cinturón de fuego del Pacífico; sin embargo la actividad sísmica y volcánica se concentra en el norte del país. Como se observa en el siguiente mapa, en el área del proyecto casi no existe incidencia de este tipo de riesgos.

Como se observa en el mapa, los peligros volcánicos se agrupan en la parte norte y central del Ecuador, desde la provincia de Imbabura, hasta el norte de Chimborazo y centro de Bolívar y la zona noroccidental de Morona Santiago por la presencia del Sangay; el área del proyecto no se ve afectada por fenómenos volcánicos.

En cuanto a los riesgos sísmicos, el área del proyecto corresponde a una zona II de Mediana Intensidad Sísmica; aunque según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, en los últimos años no se han registrado sismos mayores a 4,0 grados.

Estabilidad Geomorfológica y Suelos: Las condiciones de los terrenos y suelos inestables pueden resultar en asentamientos diferenciales en las cimentaciones de las construcciones que podrían poner en peligro a las obras de infraestructura propuestas y por lo tanto generar riesgos sobre la población que habita o desarrolla sus actividades productivas el área de influencia del Sistema de Transmisión eléctrica Taday – Bomboiza.

Por las características del terreno, muy variable a lo largo de la L/T, debido a la gradiente altitudinal, que va desde los 3.600 msnm hasta los 700 msnm, el área de influencia del proyecto presenta de media a alta susceptibilidad de movimiento de terrenos inestables, tal como se aprecia en el mapa adjunto.

Clima e Inundaciones: La condición climática extrema, particularmente la precipitación puede resultar en inundaciones y sobresaturación de suelos que ponen en riesgo trabajos logísticos del proyecto, desacelerando las actividades.

En el área aledaña al proyecto, no se estiman peligros de inundación; sin embargo por el riesgo de deslizamientos puede en algún momento represarse algún río del área y causar serios problemas a la población local; sin embargo por el sistema de drenaje de las subcuencas, esta posibilidad es improbable.

Como se observa en el mapa adjunto, el riesgo de inundaciones por eventos naturales, es nulo en el área de la L/T Taday Bomboiza e inclusive en el área de Subestaciones. Las áreas sombreadas son aquellas que presentan riesgo de inundación. En azul se presentan las áreas de mayor riesgo.

Hidrografía: Si bien el caudal de los Ríos en el sector de estudio, ha bajado considerablemente en los últimos años (según los pobladores), por la ausencia de lluvias, es posible con un clima tan cambiante que alguna vez se produzca un temporal que incremente el caudal de los cuerpos de agua de manera irregular; sin embargo por las características del proyecto, la infraestructura instalada no se verá en riesgo ante el eventual incremento de caudal de los Ríos del área.

Peligro por actividades humanas.- La principal actividad humana es la ganadera, complementada por la agricultura, el turismo, la artesanía y el comercio. Casi no se manifiestan actividades de extracción de recursos naturales del área; es más en los últimos años la conciencia ambiental se ha incrementado por tanto, casi no se practica la quema de rastrojo o la caza y pesca indiscriminada. El problema relacionado con la actividad ganadera y que puede estar causando problemas en la calidad del agua es el uso de gallinaza (abono) para fertilizar y mantener los pastos.

Sin embargo la conciencia no es global y siempre existen individuos que no cumplen con las mínimas normas de respeto al ambiente y a la población.

Calidad del aire

No se han determinado fuentes importantes de contaminación derivadas de la actividad humana en el área de influencia del proyecto, ya que en el entorno urbano no existen grandes áreas industriales ni centros de producción de energía eléctrica mediante quema de combustibles fósiles.

En el área rural, no se detectan puntos o actividades contaminantes.

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

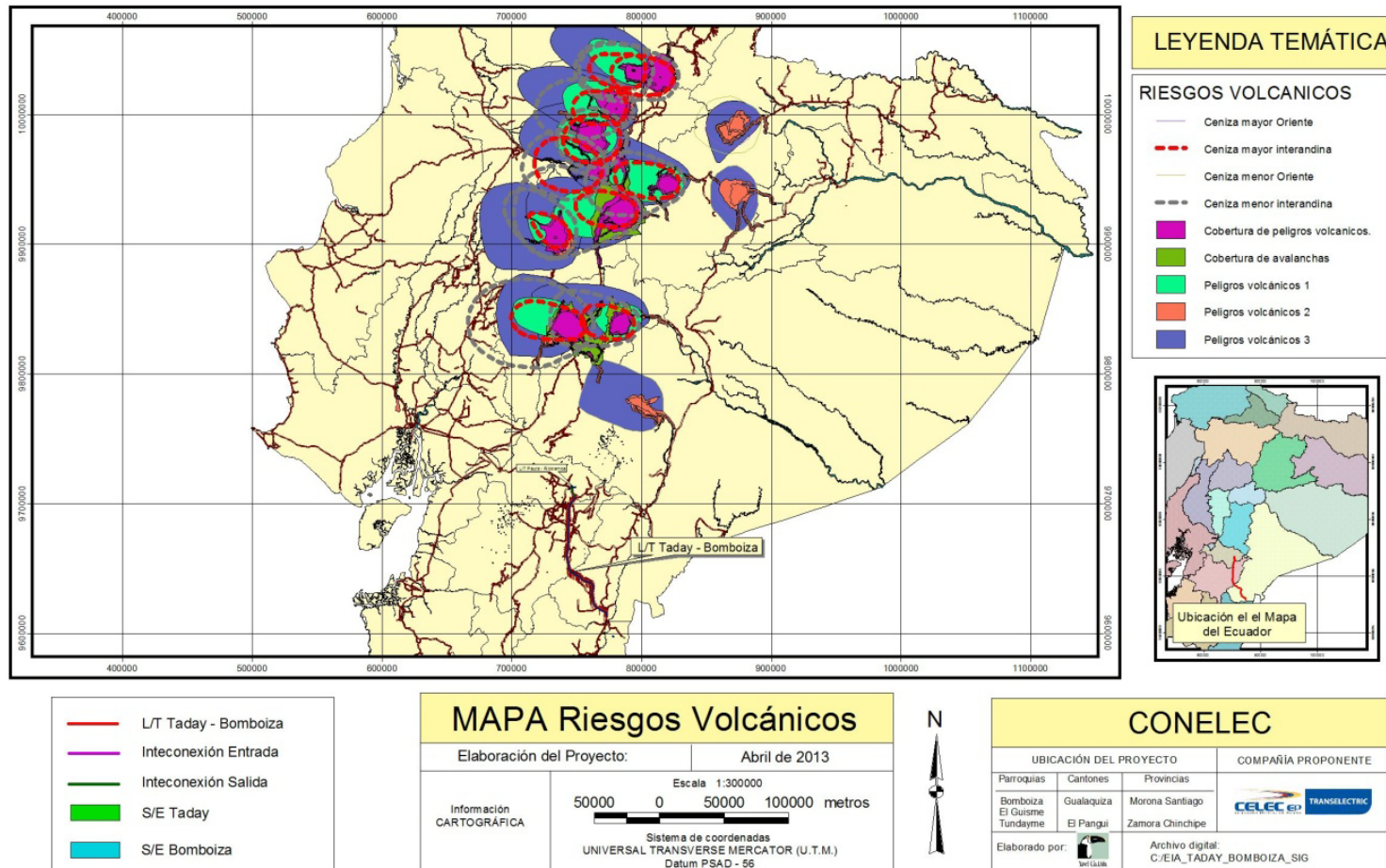


Figura N° 4.2: Mapa de Riesgos volcánicos
Fuente: Geodatos 2004

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

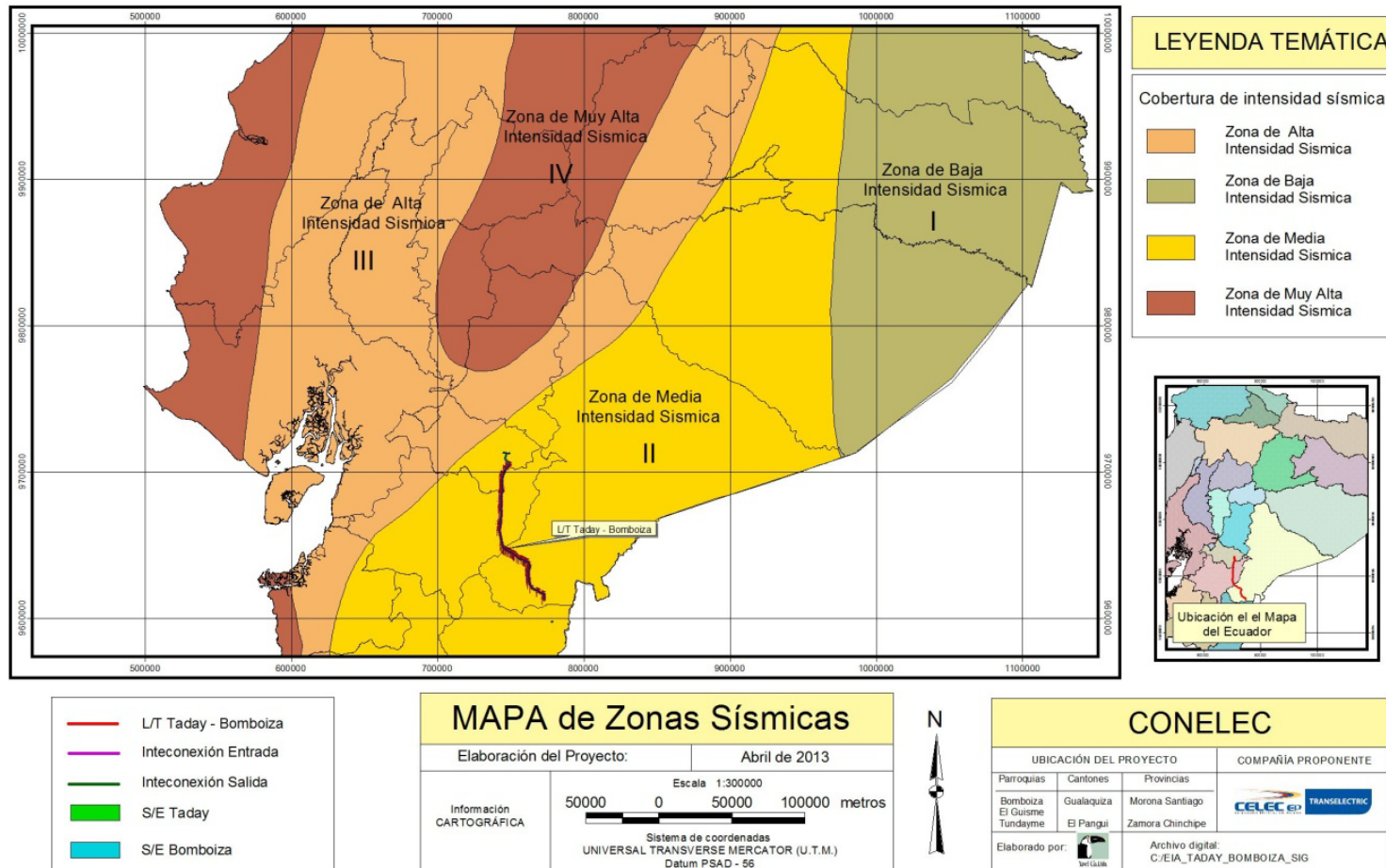


Figura N° 4.3: Mapa de Zonas Sísmicas
Fuente: Geodatos 2004

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

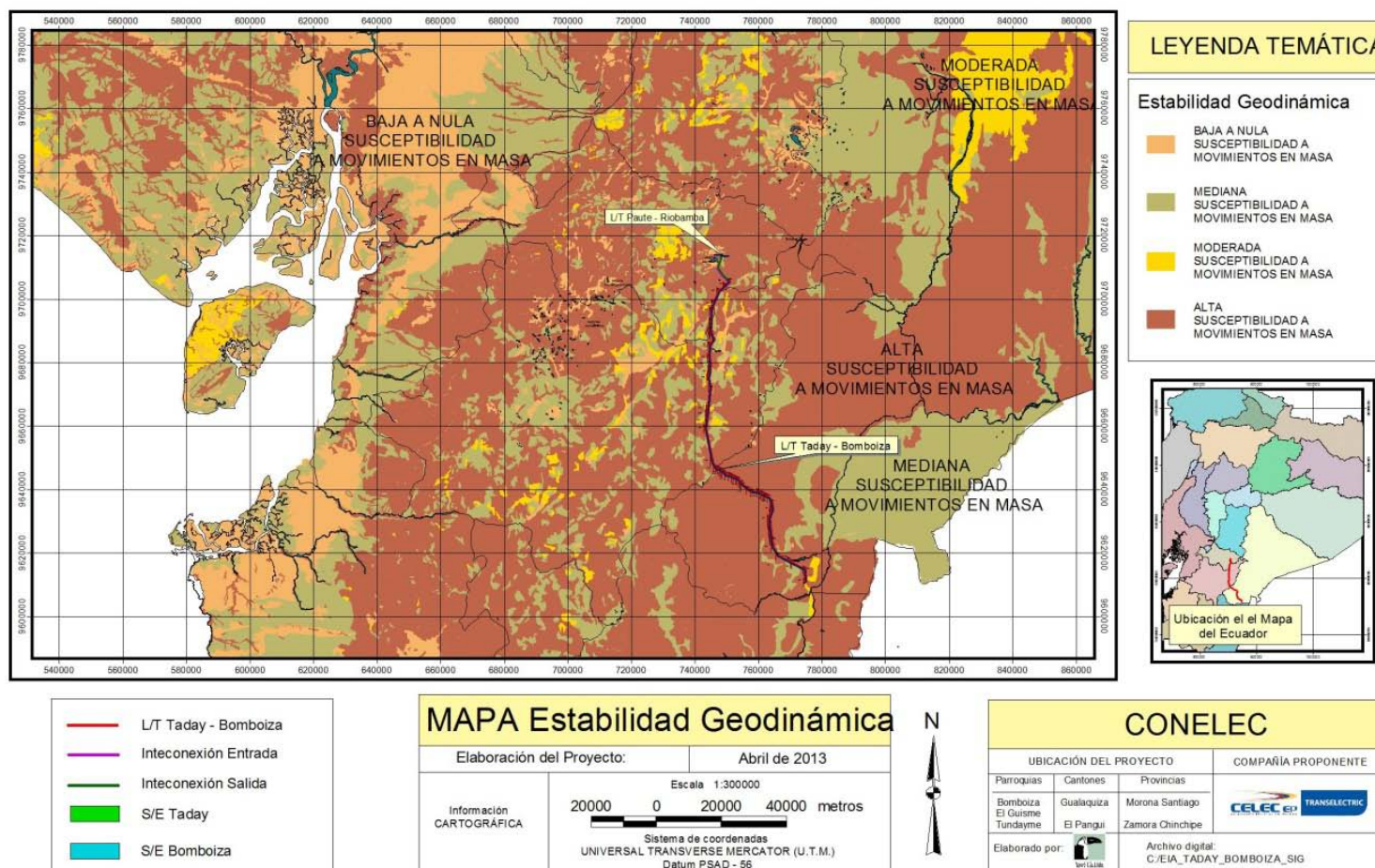


Figura N° 4.4: Mapa de Riesgos de estabilidad geológica
Fuente: Geodatos 2004

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

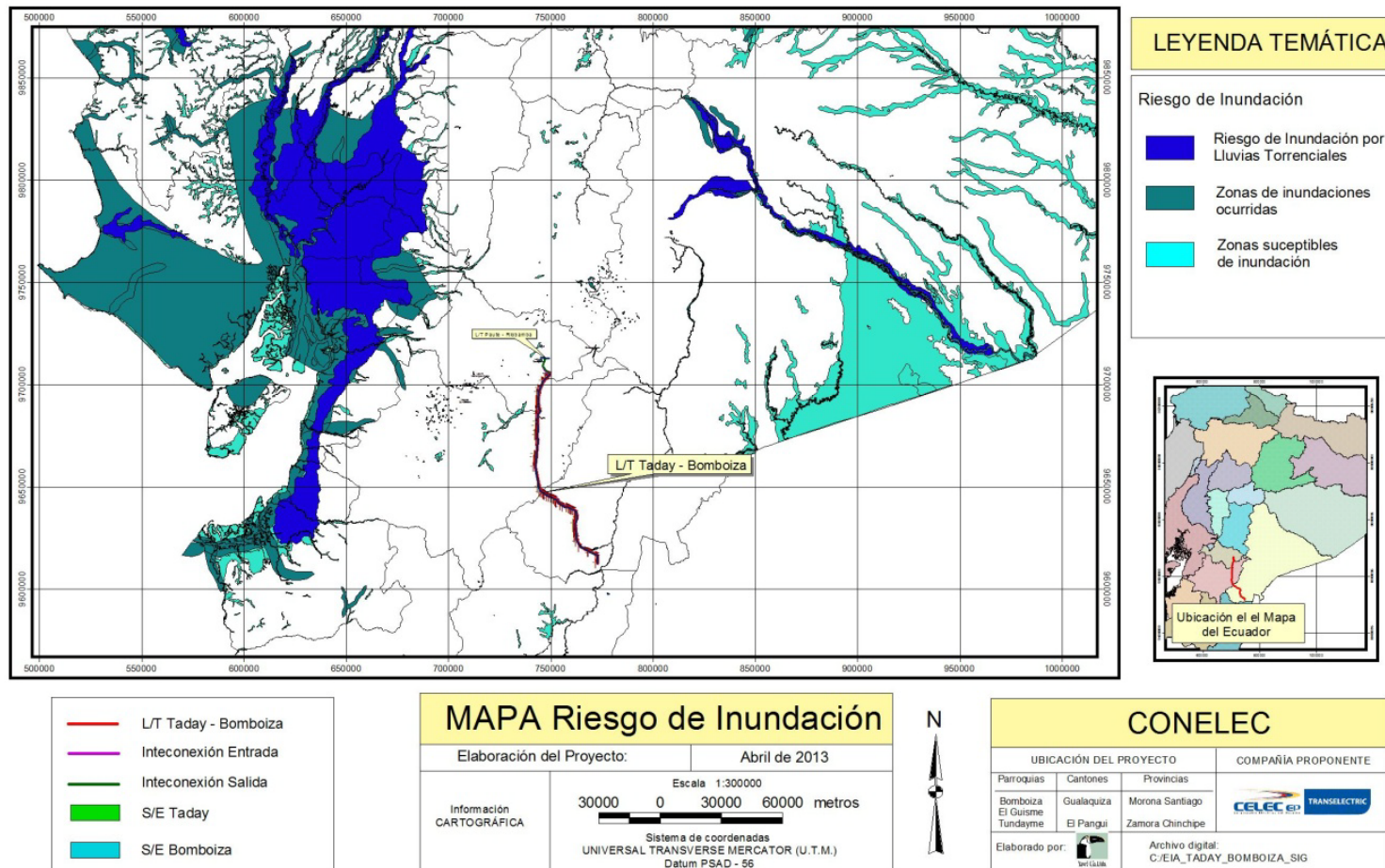


Figura N° 4.5: Mapa de Riesgos de inundación
Fuente: Geodatos 2004

4.3 MEDIO BIÓTICO

4.3.1 Área de Estudio (Biogeografía).

En el área de estudio, (112,7 kilómetros de línea de transmisión, más 10,3 kilómetros de la Interconexión con la L/T Paute - Riobamba), se pueden encontrar varias formaciones ecológicas o ecosistemas que lo vuelven interesante, considerando la variación de la altura y a las características locales, determinadas por ciertos aspectos especiales, como la influencia de corrientes provenientes del occidente y oriente; la gradiente altitudinal, desde los 3300 msnm, hasta los 680 msnm; la posición latitudinal, que determina una presencia vegetal especial; la influencia de las actividades antrópicas desarrolladas en el área y la realidad de conservación de áreas aledañas al sitio del proyecto.

Los diferentes autores, basados en criterios climáticos y biológicos, especialmente formaciones vegetales, clasifican al área de diferente manera.

Cabrera identifica a la zona dentro de dos Provincias Biológicas: la Provincia Andina (NorAndina específicamente) y la Provincia Amazónica.

Según Albuja et. al., (1980) el área pertenece a cuatro pisos Zoogeográficos: El Alto Andino cuyo rango altitudinal se extiende desde los 2.800 msnm, hasta los 4.200 msnm; el Interandino o Temperado que inicia en los 1.800 msnm.; el Subtropical Oriental desde los 800 msnm y el Tropical Oriental en las inmediaciones de la S/E Bomboiza.



Vista de las condiciones del Piso Alto - Andino



Vista del Área interandina – sectores antropizados



Vista del sector de Subtrópico de la L/T Today - Bomboiza



Vista del Ecosistema Tropical amazónico alterado

Las mismas consideraciones tiene Ortiz (1990). El Piso alto Andino, se caracteriza por presentar un régimen climático frío, con precipitaciones promedio de 1500 mm al año; mientras que la zona temperada presenta una temperatura promedio de 15 °C y una precipitación de 1800 mm/año.

El Subtrópico presenta clima subtropical y un promedio de precipitación de 2500 mm/año, mientras que la temperatura promedio es de 18°C. El Trópico presenta precipitaciones de hasta 4000mm con temperatura promedio de 22°C.

En lo que respecta al sistema de Zonas de Vida de Holdridge el cual se fundamenta en datos bioclimáticos principalmente como la biotemperatura y precipitación anual (Cañadas Cruz, 1983), esta área se localiza dentro de las zonas de vida Bosque húmedo Montano Bajo, Bosque muy húmedo Montano (Subpáramo muy húmedo) y bosque pluvial Sub - Alpino.

Según Acosta Solís, el área se ubica entre la formación de Geladofitia microtérmica, y de Valles Interandinos del Sur, hasta la Hylea Amazónica.



Sector Interandino hacia estribaciones orientales



Sectores rurales – Ecosistema temperado seco – Sector Interandino



Bosque nublado



Estribaciones andinas



Vertientes orientales



Tierras bajas de la Amazonía.

Sierra et, al., reconoce para el área las siguientes formaciones vegetales:

Páramo herbáceo

Los páramos herbáceos (pajonales) en esta parte se extienden solamente entre 2.800 o 2.900 hasta algo más de 3000 m.s.n.m. y raramente cerca de 4.000msnm. Hacia abajo bordean la ceja de montaña arbustiva o campos cultivados o deforestados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis*, *Festuca* y varias especies de *Stipa*. Los manojos de estas hierbas están generalmente entremezclados con otras hierbas, como las achupallas y pequeños arbustos.

La especie más sobresaliente es *Calamagrostis intermedia*. Otras especies presentes son *Azorella pedunculata*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Befaria resinosa*, *Genciana sedifolia*, *Stipa rosea*, *Polylepis ssp.* *Castilleja sp.* *Valeriana imbricada*.



Ecosistema de páramo herbáceo

Esta formación vegetal se ubica entre el terreno propuesto para la construcción de la S/E Taday y el Vértice 01.

Páramo seco - arbustivo

Se encuentra sobre los 3.100 msnm. Las hierbas en penacho son reemplazadas por arbustos, hierbas de varios tipos, todas ellas adaptadas a condiciones climáticas extremas, y a la poca humedad ambiental.

Encontramos: *Azorella pedunculata*, *A. aretioides*, *Baccharis spp.* *Culcitium spp.*, *Chuquiragua jussieu*, *Diplostephium rupestre*, *Loricaria spp.*, *Werneria humilis*, *Siphocampylus asplundii*, *Distichia tolimensis*.

Se ha encontrado esta formación en los alrededores del Vértice 09.



Formación de páramo arbustivo en el área de implantación de la línea de transmisión

Bosque siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales

Se extienden desde los 2.800 hasta 3.100 msnm en la cordillera oriental. Este tipo de bosque tiene características similares al Bosque nublado en cuanto a la cantidad de musgos y plantas epifitas que pueden encontrarse. Se encuentra en las áreas de los vértices 2 – entre 4B y 4F, entre los vértice 08 – 09 y en el área de los vértices 10 – 11 y 12; es una de las formaciones vegetales más alteradas en el área, pues casi no se encuentran remanentes de este tipo de vegetación.

Se diferencia por un suelo generalmente cubierto por una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos desde muy inclinados a casi horizontales. Las especies más frecuentes son: *Bejaria resinosa*, *Cavendishia reticulata* (Ericaceae), *Weinmannia elliptica* (Cunoniaceae) y *Clethra ovalifolia* (Clethraceae). Se da aquí una transición entre los bosques montano-altos y el páramo, donde ocasionalmente se encuentran árboles de los géneros *Oreopanax*, *Polylepis*, *Buddleja* y *Miconia*, entre otros.

La flora característica: *Oreopanax impolitus*, *O. obscurus*, *O. sessiliflorus* (Araliaceae), *Weinmannia elliptica* (Cunoniaceae), *Miconia* spp. (Melastomataceae), entre otras.



Remanentes de bosque montano

Se evidencian remanentes de este tipo de vegetación en las partes altas de algunas colinas y en bosques protectores cercanos, como el de Aguarongo ubicado a 3000 msnm. Esta vegetación es mantenida como fuente de agua y de control de erosión, sin embargo la superficie de ocupación es cada vez menor.

Matorral húmedo de los Andes del Norte y Centro

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000m.s.n.m. que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original ha sido, en su mayor parte, altamente intervenida, destruida, extirpada y reemplazada por grandes áreas de pasto, cultivos y por plantaciones de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. (Valencia, 1997).

La presencia de zonas montañosas bajas permiten la presencia de especies de ceja Andina como: (*Lomatia hirsuta*, *Oreocallis* spp., *Stipa* sp. y *Valeriana* sp.), las mismas que pueden convivir aquí con cultivos tropicales introducidos como el banano, el café y los cítricos (Espinosa 1948), citado en Sierra, 1999.

La vegetación natural está constituida por: jacaranda (*Jacaranda* sp), arupo (*Leonicera pubescens*), pumamaqui (*Oreopanax rosei*), cashco (*Weinmania* sp), arrayan (*Myrcianthes* sp), romerillo (*Prumnopitys montana*); quique

(*Hesperomeles obtusifolia*), joyapas (*Bejaria spp.*), aliso (*Alnus acuminata*), entre las más características. Se pueden encontrar algunas especies de orquideas.



Vista de matorral húmedo de los Andes

Como cultivos principales está: maíz, trigo, cebada, fréjol, papas y hortalizas. Las áreas irrigadas son mejor utilizadas en horticultura. Además cerca a las poblaciones de Azogues, Gualaceo y Sigsig, se cultivan frutales de clima templado: duraznos, peras y especialmente manzanas, también capulí.



Cultivos en el área donde corresponde la formación de matorral húmedo de los Andes

Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales.

Esta zona de vida se encuentra por arriba de los 1500 msnm y se extiende en las vertientes de la cordillera Oriental hasta los 2900 metros. El promedio anual de precipitación pluvial oscila entre los 1000 y 2.000 milímetros y registra una temperatura media anual entre los 12 y 18° C.

La vegetación de esta zona de vida, se presenta como una densa montaña, aunque ha sido destruida para dar paso a la agricultura o pastizales para la ganadería. Originalmente En esta franja las epifitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas en especies e individuos, registrando probablemente su más alta diversidad.

La flora característica: *Bomarea* spp. (Amaryllidaceae); *Oreopanax andreanus* (Araliaceae), *Agnus acuminata* (Betulaceae), *Chusquea falcata* (Poaceae); *Podocarpus oleifolius* (Podocarpaceae), entre otras., *Tibouchina oreensis*, *T. martiniana* (Melastomataceae); *Ruagea microphylla* (Meliaceae), entre las más características.



Área de Bosque de neblina.

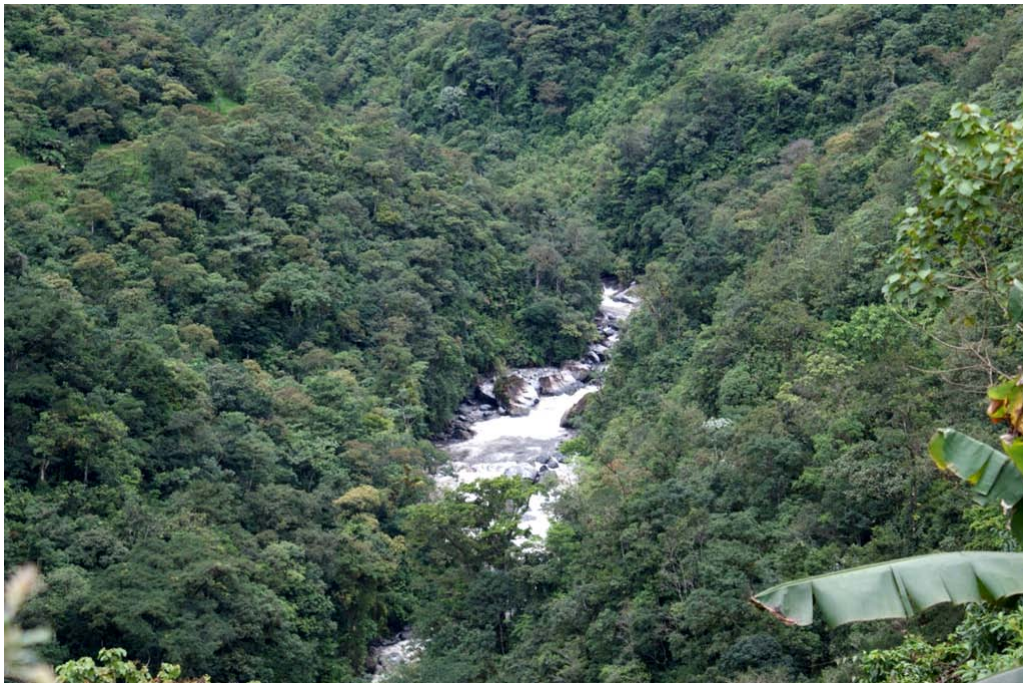
Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orientales

Corresponde a los bosques que van de los 1.300 hasta los 1.800 msnm. La biotemperatura de esta zona oscila entre 12 y 18° C, una precipitación entre 1 000 y 2 000 mm y relación de evapotranspiración potencial de 0,5 a 1.

La vegetación natural está representada por: romerillo (*Podocarpus sp.*), cascarilla (*Cinchona sp.*), cashco (*Weinmania sp.*), *Bejaria zamorae* (Ericaceae); *Hyeronima*

macrocarpa (Euphorbiaceae), *Heliconia* spp. (Heliconiaceae), entre las más características.

Esta formación vegetal aún se mantiene en gran parte de las estribaciones, y en las áreas escarpadas de los ríos que cruzan la zona; sin embargo en el área de influencia de la línea de transmisión, los bosques montano bajos, han sido reemplazados por áreas de cultivo y pastos para la ganadería.



Vista de la formación vegetal de Bosque Montano Bajo

Bosque Siempreverde piemontano de la Amazonía

Este tipo de vegetación se ubica en zonas montañosas de laderas o pendientes medianamente pronunciadas desde los 900 msnm, hasta aproximadamente 1500 msnm, aquí se registra una mezcla de especies de bosque húmedo tropical y especies de bosque de montaña por lo que constituye una zona de transición.

La humedad relativa del ambiente es bastante alta debido principalmente a la presencia de neblina, lluvias ocasionales y abundantes musgos y epífitas que mantienen la humedad y canalizan el agua por goteo. El suelo es escaso y en ocasiones es reemplazado por una capa de humus y hojarasca en descomposición que se dispone a manera de un colchón sobre la roca.

La mayoría de las especies presentan sistemas especiales de raíces, generalmente raíces zancudas, gambas, tablares, etc., que les sirven para estabilizarse en las pendientes, la mayor parte de las raíces tienen crecimiento horizontal y se adhieren a las rocas a través de estructuras adventicias.

Las especies arbóreas llegan hasta 20 m de altura, entre otras especies frecuentes en el dosel se pueden citar a: *Dacryodes* sp. (Copal de altura); *Dacryodes*

peruvianus (Copal) y *Chrysophyllum saguinolentum* (Canilla de venado); *Otoba glydicarpa* (Sangre de gallina); *Podocarpus oleofoilius*; *Meriania gigantea*; *Croton lechlerii* (Sangre de drago); *Croton* af., *matourensis*; *Alchornea glandulosa*; *Tovomita weddelliana*; *Ruagea pubescens*; *Centronia* sp.; *Miconia grandiflora*; *Wettinia maynensis*; *Dyctiocaryum lamarckianum* (Palma real); *Euterpe* cf. *precatoria* (Palma llorona); *Schefflera* sp.; *Clusia hammelina* (Cauchillo); *Ocotea costulata* (Canelo de altura); *Ocotea rotunda* (Canelo de oso); entre otras.

Los troncos de los árboles están cubiertos por epífitas, entre las más comunes se encuentran musgos; hepáticas; bromelias de los géneros: *Thillandsia*, *Aechmea*, y *Guzmania* sp. también hay una gran cantidad de helechos como: *Asplenium serra*; *A. serratum*; *Asplenium monanthes*; *Polybotria osmundacea*; *Oleandra articulata*; *Hymenophyllum fucoides*; *Hymenophyllum elegans*, *Tersipchore lanigera*; *Trychomanes angustatum*; *Elaphoglossum* spp.; en esta formación también se registró a *Phainantha* sp., una especie epífita nativa de estos sitios.

En el sotobosque se registran algunos arbustos especialmente: *Saurauia* sp. (Moquillo); *Polydostachys synanthera* (Palma enana); *Eritroxylon* cf. *fimbriatum* (Coca silvestre); *Myrsine* sp.; *Genoma interrupta*; *Geonoma macrostachya* (Palmas arbustivas). Los helechos terrestres también son frecuentes, así se tiene a: *Cyathea palaciosii*; *C. straminea*; *Trychomanes elegans*; *Polybotria lechleriana*, *Diplazium roemerianum*; *Cnemidaria ewanii*; *Diplazium pinnatifidum*; *Sticherus bifidus*, entre otros. Este último forma colonias densas especialmente en claros de bosque y en derrumbes.



Vista general del bosque siempreverde piemontano.

Como en las formaciones anteriores, la vegetación original ha sido extirpada en grandes extensiones y reemplazada por pasto y zonas de cultivo.

Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.

Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, las cuales no se inundan, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los bosques amazónicos son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura (Palacios et al. 1999). En una hectárea de este tipo de vegetación generalmente se puede encontrar más de 200 especies de plantas mayores a 10 cm de DAP (Cerón & Montalvo 1995).

Las especies vegetales que caracterizan estos tipos de bosques son *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Otoba parvifolia*, *Otoba glycyarpa*, *Virola duckei* (Myristicaceae), *Parkia multijuga*, *Parkia balslevii*, *Cedrelinga cataeniforme* (Mimosaceae), *Protium fimbriatum*, *Dacryodes peruviana* (Burseraceae), *Ceiba petandra*, *Ceiba samauma* (Bombacaceae), *Ficus máxima*, *Perebea guianensis*, *Perebea xantochima* (Moraceae) entre otras.

Algunos bosques maduros presentan un dosel superior con árboles de hasta 30 m de alto entre las especies más frecuentes se tiene a: *Dacryodes peruviana* (Copal); *Tachigalli vasquezii* (Guantón); *Heisteria acuminata*; *Pouroma bicolor* (Uva de monte); *Ficus trigona* (Higuerón); *Cedrelinga cateniformis* (Seique); *Guarea pterorachis*; *Guarea macrophylla*; *Tapirira guianense*; *Inga marginata* (Guaba); *Triplaris cuminingiana* (Fernán Sánchez); *Cedrela odorata* (Cedro); *Otoba glycyarpa*; *O. parviflora* (Sangre de gallina); *Guarea kunthiana* (Colorado); *Osteophloeum platyspermum* (Dos caras); *Virola elongata*; *Pseudolmedia laevis* (Hasta); *Sterculia rugosa*; *S. columbina* (Sapotillo); *Clarisia racemosa* (Pituca); *Castilla elastica* (Caucho); *Hevea guianensis* (Cauchillo); *Apeiba aspera* (Peine de mono); *Nectandra pearcei*; *Ocotea bofo*; *Ocotea javitensis* (Canelos); *Terminalia amazonia* (Yumbingue); *Coccoloba mollis* (Hueso); *Qualea paraensis* (Bella María); *Vochysia lequiana* (Cartón); *Inga oerstediana* (Guaba) *Eschweillera coriacea* (Sabroso); *Protium aracouchini* (Copalillo); *Micropholis venulosa*; *Hyeronima duquei* (Mascarey); *Cabralea canjera* (Cedrillo) entre otras.

El dosel inferior en este bosque presenta árboles cuya altura está entre 10 -15 m, aquí también se registra cierta dominancia de algunas palmas como: *Iriartea deltoidea* (Pambil); *Socratea exorrhiza* (Patona); *Oenocarpus bataua* (Chapil) y *Wettinia maynensis* (Chonta); además se encuentran otras especies de árboles como: *Alchornea triplinerbe*; *Naucleopsis ulei* (Capulí blanco); *Pouteria bilocularis* (Pata de venado); *P. torta* (Caimitillo); *Lacmellea sp.* (Cauchillo); *Grias neuberthii* (Apai); *Inga marginata* (Guaba); *Matisia malacoxalyx* (Durazno); *Pouroma bicolor* (Uva de monte); *Perebea xanthochyma* (Capulí); *Ficus cuatrecasana* (Matapalo); *Mabea klugii* (Lechoso); *Toxosyphon annulatus*, (Carrizo), entre otras.

El sotobosque en esta formación es con frecuencia abierto, con árboles y arbustos pequeños los más comunes son: *Cassearia aboalis*; *Inga* spp. (Guabas); *Blakea*

bracteata; *Zygia coccinea*; *Eugenia florida* (Arrayán); *Banara guianensis*; *Mouriri grandis*; *Miconia affinis*; *Alsophylla cuspidata* (Helecho espinoso); *Acalypha cuneata*; *Cordia nodosa* (Araña capi); *Faramea glandulosa*; *Tetrochydium macrophyllum*; entre otras.

La mayoría de los troncos de los árboles y arbustos están cubiertos por epífitas musgos; hepáticas; líquenes y lianas, entre los más frecuentes se tienen: *Aechmea* sp. (Piñuela); *Anthurium eminens*; *Guzmania foetida*; *Monstera lechleriana* (Costillas de Adán); *Philodendron verrucosum*; *Anthurium ovatifolium* *A. triphyllum*; *Trychomanes membranaceum*; *Microgramma percussa*; *Asplenium serra*; *Campyloneurum phyllitis*; *Elaphoglossum erinaceum*; *Elaphoglossum apodum*; *Polybotria osmundacea*; *Salpiclaena volubilis*; *Oleandra articulata*; (Helecho trepador). Las lianas *Dioclea* sp.; *Clusia* sp., y *Bauhinia tarapotense* entre otras.



Vista del área tropical, nótese la alteración del área y los sistemas de pasto y cultivo.

De igual forma el área ha sido totalmente alterada para la implementación de cultivos, pastos para ganadería y áreas pobladas.

4.3.2 FLORA

a) Introducción

La historia geológica y evolutiva, sumada a los factores geográficos en nuestro planeta ha permitido generar uno de los más altos niveles de biodiversidad. Siendo el Ecuador un país relativamente pequeño con 0,2% de la superficie terrestre, tiene en su territorio nacional el 10% de todas las especies de plantas en el mundo (Neill y Øllgaard 1993); registrándose 16.087 especies, de las cuales 15.306 son nativas. La región amazónica, desde las estribaciones andinas contiene el 31,7% con 4857 especies

Las políticas nacionales de colonización fomentaron la invasión de las áreas naturales y la conversión de los bosques a pastos o cultivos. La inseguridad en la tenencia de la tierra, promovieron la deforestación y debilitaron los regímenes indígenas de propiedad comunal, los cuales tradicionalmente han fomentado la conservación de los bosques naturales.

Uno de los ecosistemas más interesantes es el Páramo, un ecosistema único, dominado por pajonales, que ha fascinado a los científicos desde que Alexander von Humboldt los visitó hace más de 200 años; se encuentra entre las latitudes 8° Norte y 11° Sur sobre el límite continuo de bosque y casi hasta el nivel de la nieve perpetua, desde Venezuela hasta el norte de Perú y en pocas montañas en Panamá y Costa Rica.

Los páramos, junto con los bosques andinos funcionan como control de los sistemas hídricos, al absorber agua de lluvia y liberarla lentamente alimentando a ríos y lagunas. El agua capturada en los páramos beneficia a millones de personas que usan este bien tanto para consumo como para riego. Los páramos tienen una diversidad biológica y endemismo altos y una biota única. Las especies se han adaptado a las condiciones frías y extremos de alta irradiación, la baja presión atmosférica, las dramáticas fluctuaciones diarias de temperatura y las lluvias estacionales. Así, muchas plantas crecen pegadas al suelo en forma de rosetas o almohadillas, o tienen las hojas reducidas y duras, o están recubiertas de una densa capa de pelos blancos o plateados.

Los bosques Interandinos y de estribaciones, son fundamentales debido a que pueden albergar una importante cantidad de especies endémicas o exclusivas de cada área, debido a las condiciones excepcionales desde el punto de vista geológico y climático.

Estos ecosistemas, al igual que el páramo han sufrido un grave proceso de degradación debido al desarrollo de actividades humanas que han derivado en la extirpación casi total de las formaciones vegetales originales, para dar paso a la creación de centros poblados, carreteras, áreas de ganadería y agricultura, que en muchos de los casos han degenerado en espacios con terrenos baldíos y sin uso productivo alguno.

En general los bosques de la Amazonía ecuatoriana, incluyendo los bosques Subtropicales y Tropicales, debido a varios factores, se encuentran en riesgo; la mayoría de los bosques han sido intervenidos de manera grave, sin embargo la presencia de las áreas naturales en algo alimenta la esperanza de que se pueda salvar algunos bosques. Paralelo a la alteración de estos ecosistemas, a partir de los años 70, con la apertura de las carreteras para la exploración petrolera y la colonización incentivada por la Reforma Agraria.

Si bien la operación de una línea de transmisión, de manera general no genera efectos ambientales significativos, debido a que no emite desechos contaminantes y quizá el único efecto adverso sea la emisión de radiaciones no ionizantes y obviamente la presencia de las estructuras (torres y cables); sin embargo para la construcción de la línea se requiere la intervención de áreas (Derecho de vía), que podrían generar efectos adversos significativos en términos de calidad ambiental y equilibrio ecológico en aquellas áreas por donde cruza la línea, pues debido a las características de construcción, se deben abrir extensas franjas que pueden generar un efecto de borde o la fragmentación definitiva de ciertos ecosistemas.

Sin embargo; por lo mencionado en los párrafos anteriores, la implementación de la línea de transmisión entre S/E Taday y S/E Bomboiza, a pesar de su extensión (112,7 km.) cruza por áreas previamente intervenidas, solamente en pequeños sectores se encuentran parches de vegetación natural, por lo que no se espera la intervención de importantes áreas de vegetación natural.

De todas maneras, se requiere conocer las características de la flora de aquellos sectores aledaños a las áreas de intervención, no solo por conocer las especies que podrían ser afectadas por el tendido de la línea, sino como un aporte al conocimiento global de la riqueza botánica en nuestro país.

b) Especies presentes en el área de intervención

A pesar de que la vegetación (originalmente), forma una sola masa interrelacionada que va variando de acuerdo a la altitud y a ciertas condiciones geográficas, el área destinada para la construcción de la línea de transmisión entre S/E Taday y S/E Bomboiza (112,7 Km.) e Interconexión con L/T Paute – Riobamba (10,3Km.), ha sido dividida en tres sectores o tramos, de acuerdo a las formaciones vegetales que se encuentra, con el fin de tener una mejor visión de la riqueza florística del área de influencia de la línea.

Desgraciadamente, en todo el tramo donde se construiría la línea de transmisión, la vegetación ha sido modificada y salvo ciertas excepciones, dominan las formaciones antropizadas, como: pastos, cultivos, plantaciones de árboles exóticos, terrenos deforestados y baldíos, así como vegetación secundaria. Son muy pocos los relictos boscosos que se encuentran en el área de influencia de la línea de transmisión y el trazado ha evitado el paso por estas áreas boscosas

naturales; sin embargo para la implementación de algunas estructuras si se requerirá la remoción de la cobertura vegetal.

b.1 Primer Tramo.

Este tramo comprende desde la S/E Taday; el área entre los vértices 01 y 02; las formaciones entre el Vértice 02 y Vértice 12 y el sector de la Sublínea de Interconexión con la L/T del Sistema Nacional Interconectado Paute - Riobamba; agrupa las formaciones vegetales de Páramo Herbáceo, Páramo Seco, Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales y Matorral húmedo de los Andes del Norte y Centro.

Al inicio del tramo (Subestación Taday y Vértice 1), y en el área de interconexión con la L/T Paute – Riobamba, en el sector de páramo, se evidencia la presencia de una especie en forma de penacho llamada, *Calamagrostis intermedia*. Además encontramos otras especies asociadas a esta planta como: *Azorella pedunculata*, *Werneria nubigena*, *Arcytophyllum filiforme*, *Miconia salicifolia*, *Cortaderia nitida*, *Brachyotum jamesonii*, *Hypochaeris sessiliflora* y *Plantago rigida*; también se encuentran pequeñas asociaciones de "achupalla" – *Puya armata* (BROMELIACEAE) y plantaciones de pino (*Pinus radiata*).



Vista del área entre la S/E Taday y la L/T Paute – Riobamba, predominio de plantaciones de pino.

En las siguientes fotografías se identifican algunas de las especies de plantas que se encuentran en esta parte del proyecto, al inicio del tramo 1 y en la interconexión con la L/T Paute - Riobamba. Nótese que el área se encuentra intervenida por el desarrollo de actividades antrópicas.



Áreas de pasto y plantaciones de "pino", en el sector de Interconexión



Vegetación herbácea y pajonal en el sector de la S/E Today



Vegetación de páramo herbáceo y "pino"



Plantaciones y cultivos de ciclo corto en el sector 1.

Desde el vértice 02, se puede evidenciar la presencia de viviendas y la desaparición casi total de la vegetación nativa. A partir de este punto encontramos

que la vegetación natural ha sido reemplazada por especies introducidas como: *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata*, *Pinus patula*, *Cupressus macrocarpa* y especies de poaceas, que ha sido sembradas para alimento de ganado; sin embargo, existen algunos parches de vegetación natural con presencia de *Escallonia myrtiloides*, *Oreocalix grandiflora*, *Gynoxis sp.*, *Baccharis prunifolia*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Monina sp.*, *Miconia salicifolia.*, *Tibouchina spp.*, *Oreopanax argentata*; *Fucsia spp.*, *Bomarea spp.*, *Vaccinium sp.*, *Cavendishia bracteata*; *Pernettya prostrata*, *Ceratostema sp.* y herbáceas como: *Calceolaria sp.* Algunas orquídeas de los géneros *Pleurothallis*, *Lephanthes* y *Epidendrum*, y representantes de la familia Asteraceae.



Vegetación presente en el área a partir del Vértice 2, hacia el valle interandino.

Junto a las viviendas se encontró cultivos de maíz (*Zea mays*), nabos (*Brassica napus*), col (*Brassica oleracea*), papas (*Solanum tuberosum*) las mismas que son utilizadas para consumo propio. También se encuentran algunos árboles dispersos

de nogal serrano (tocte) *Juglans australis* y manzanos *Malus domestica* (*Pyrus malus*) y pequeños frutales de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*).



Árboles dispersos de nogal serrano y plantaciones de maíz en el área Interandina

b.2 Segundo Tramo.

Comprende las formaciones que van desde el vértice 12 B hasta el Vértice 23B que corresponden a las formaciones de Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales y el Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orientales.

Este tramo, al igual que el anterior presenta una alta intervención humana, sin embargo existe una mayor cantidad de parches vegetales naturales. La flora está representada por especies de: *Oreocallis grandiflora*, *Oreopanax sp.* *Podocarpus sprucei*, *Vallea stipularis*, *Morellia pubescens*, *Alnus acuminata*, *Gynoxis sp.* *Weinmannia aff. pinnata*, *Baccharis latifolia*, *Brachyotum sp.*



Vista de bosque de neblina

Entre el vértice 12 y vértice 13 se encuentra un remanente de bosque de Neblina donde se registran especies como: *Baccharis latifolia*, *Barnadesia sp.* y *Gynoxys sp.* (Asteraceae), varias especies de la familia Melastomataceae, especialmente del

género *Miconia*; *Berberis sp.* (Berberidaceae.), *Monnina spp.* (Polygalaceae), *Oreopanax sp.* (Araliaceae), *Escallonia sp.* y *Ribes sp.* (Saxifragaceae), y *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae).

En áreas intervenidas, con presencia de bosque secundario y áreas en regeneración (cercanas a la vía hacia Chuguinda), se observan especies típicas como: *Ficus andicola* y *Cecropia andina* (Moraceae), y algunos árboles en crecimiento de las especies: *Ocotea spp.*, y *Nectandra sp.* (Lauraceae) y arbustos de los géneros: *Siparuna* (Monimiaceae) y *Miconia* (Melastomataceae), *Chyrsochlamys* (Clusiaceae). Predomina la presencia del helecho arbóreo, *Cyathea caracasana*, además de *Piper spp.* (Piperaceae) y varias especies de las familias Gesneriaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Piperaceae, Arecaceae, Rubiaceae, Urticaceae y Gesneriaceae. En todos los estratos se encuentran epífitas de las familias Bromeliaceae, Orchidaceae y varias especies de los géneros *Schefflera* (Araliaceae), *Anthurium* (Araceae), *Peperomia* (Piperaceae), además de Bryophyta y Pteridophyta.



Vista de un área de Bosque siempreverde montano

A partir del vértice 15 se encuentran remanentes con vegetación típica del Bosque siempreverde montano bajo, donde se encuentran especies como: *Erythrina edulis* (Fabaceae), *Miconia calvenscens* (Melastomataceae), *Clusia multiflora* (Clusiaceae), *Barnadesia parviflora* (Asteraceae), *Macrocarpaea sodiroana* (Gentianaceae), *Acalypha diversifolia* (Euphorbiaceae), *Trema micrantha* (Ulmaceae), *Heliocarpus americanus* (Tiliaceae), *Banara guianensis* (Flacourtiaceae), *Siparuna aspera* (Monimiaceae), *Palicourea amethystina* (Rubiaceae), *Piper crassinervium* (Piperaceae), y *Urera baccifera* (Urticaceae). En el interior de estos remanentes se encuentran especies de: *Heliconia spp* (Heliconiaceae), *Costus asplundii* (Zingiberaceae), *Fuchsia spp.* (Onagraceae),

Pearcea sprucei y *Gasteranthus sp.* (Gesneriaceae), *Viola stipularis* (Violaceae), *Begonia longirostris* (Begoniaceae), *Hydrocotyle hitchcockii* y *Arracacia moschata* (Apiaceae). Como epifitas se encuentra: Pteridophytas, Bryophytas; orquídeas y bromelias.

b.3 Tercer Tramo.

Corresponde a las formaciones vegetales más bajas: Bosque Siempreverde Piemontano de la Amazonía y Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía.

Entre Chigüinda y la entrada a Gualaquiza, se encuentran remanentes de bosques Peimontanos. La cobertura vegetal en el dosel y subdosel son poco densos, debido al largo proceso de degradación de la cobertura vegetal; el sotobosque y el estrato herbáceo son más densos. Entre las especies más representativas del dosel se encuentran: *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua* (Arecaceae); *Otoba glycicarpa* (Myristicaceae), *Leonia sp.* (Violaceae), *Caridendron orinocense* (Euphorbiaceae), *Remigia sp.* (Rubiaceae) y *Clarisia recemosa* (Moraceae).



Bosque piemontano

En el subdosel se encuentran especies de: *Euterpe precatoria*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Gustavia longifolia* (Lecythidaceae), *Lacistema nana* (Lacistemataceae) y *Nectandra membranacea* (Lauraceae). En el sotobosque se distinguen pequeños árboles de: *Otoba glycycarpa* (Myristicaceae), *Socratea rostrata* (Arecaceae), *Tetrorchidium macrophyllum* (Euphorbiaceae), *Centronia laurifolia*, *Miconia sp.* (Melastomataceae) y el helecho *Cyathea sp.* (Cyatheaceae). Las lianas, bejucos y

epífitas con especies como: *Monochaetum aff. lineatum* (Melastomataceae) y *Neoregelia aculeatosepala* (Bromeliaceae).

En el sector más bajo, la línea de transmisión no cruza sectores de bosque siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía maduros o en buen estado de conservación, sino solo sectores altamente intervenidos; de todas maneras, en las áreas aledañas se encuentran sectores de bosques secundarios donde se encuentran especies típicas como: *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua* (Arecaceae); *Virola duckei* y *Otoba glycyarpa* (Myristicaceae); *Parkia multijuga* (Mimosaceae); *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae); *Pourouma minor* y *P. bicolor* (Cecropiaceae). En el subdosel se encuentran representantes de las especies: *Tetrathylacium macrophyllum* (Flacourtiaceae); *Protium fimbriatum* (Burseraceae); *Virola macrocarpa* (Myristicaceae); *Warscewiczia coccinea* (Rubiaceae); *Senefeldera inclinata* (Euphorbiaceae); *Ficus sp.* (Moraceae); y *Guarea kunthiana* (Meliaceae).



Área de bosque húmedo Tropical, intervenido

El sotobosque está representado por especies del género *Calathea* (Maranthaceae) y varias especies de *Clidemia* y *Maetia* (Melastomataceae), así como abundantes representantes de *Diefenbachia* y *Philodendron* (Araceae); helechos y musgos.

c. Flora en las Subestaciones

c.1 S/E Taday

El área de la S/E Taday, se encuentra intervenida por actividades antrópicas, desarrolladas desde épocas históricas, con el fin de aprovechar el terreno para la implementación de pasto para las actividades ganaderas o inclusive para el cultivo de plantas como: papas, melloco, arveja.

No se identifican segmentos de vegetación natural de páramo en el área de la S/E Taday, con la flora representativa de este ecosistema.



Vista del área para la implementación de la S/E Taday.
Nótese la presencia de áreas de pasto y cultivo.

c.2 S/E Bomboiza

El proceso de alteración en el área de la S/E Bomboiza es más reciente que el ocurrido en Taday, pero de igual forma se ha transformado completamente la cobertura vegetal del sector, debido al proceso de colonización en la parte sur de la Provincia de Morona Santiago.

El área específica (al borde de la vía Gualaquiza – Chuchumbleta – El Pangui), donde se plantea instalar la S/E Bomboiza, no presenta ningún relicto de vegetación natural, sino una extensa área de pasto subutilizado, con algunos

árboles dispersos y vegetación secundaria hacia el Río Bomboiza. En el área de intervención, solamente se encuentra pasto.



Vista del área de la S/E Bomboiza. Nótese la presencia de amplios sectores de pasto y arboledo secundario.

d. Vegetación presente en los vértices de la L/T

d.1 Sector de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba

En el siguiente resumen fotográfico se presenta la presencia de vegetación presente en el área de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, a través de la cual se integrará el proyecto al Sistema Nacional Interconectado.



L/T Paute – Riobamba – Vegetación de páramo, intervenida



Vista del área de interconexión. Presencia de achupallas y vegetación herbácea



Vista del Vértice 4E. Páramo herbáceo con intervención ganadera



Entre vértices 5E – 6E, amplias áreas de pasto para uso ganadero



Sector de Lliglia – Páramo herbáceo, se observan sembríos de papa y melloco



Ingreso a Queseras – Pasto y plantación de pino

d.2 Vegetación en la L/T Today – Bomboiza.

En el siguiente resumen fotográfico se indica la presencia de vegetación en los vértices propuestos para la implementación de la L/T Today – Bomboiza.



Vértice 01 – Sector Today, pasto



Vértice 02 – área de pasto con vegetación arbustiva y árboles de pino



Vértice 03 – Sector Interandino – áreas de cultivo (maíz, papa), árboles dispersos



Vértice 04 – Cultivos de maíz, habas, plantaciones de eucalipto



Vértice 05 – Páramo herbáceo, presencia de cultivos de maíz



Vértice 06 – Pastos, cultivos de maíz, presencia de capulí y manzana



Vértice 07 – cultivos de maíz, presencia de "tocte" *Juglans neotropica*



Vértice 08 – Relicto de bosque andino, presencia de orquídeas



Vértice 10 – Páramo herbáceo



Vértice 11 – Páramo herbáceo



Vértice 12 – Relicto de bosque de neblina



Vértice 13 - Pasto y bosque de neblina



Vértice 14 – Pasto y árboles y arbustos dispersos



Vértice 15 – Zona agrícola, presencia de pastos para ganado vacuno y cultivos



Vértice 16 – área de pastos, con bosque secundario, dominado por guarumos



Vértice 17 – Área de pasto, en estribaciones. Árboles dispersos



Vértice 18 – Vía Sigsig – Chugüinda, vegetación secundaria



Vértice 19 – Vía Sigsig – Chigüinda, vegetación secundaria



Vértice 20 – Vía a Chigüinda, vegetación secundaria.



Vértice 21 – Vía a Chigüinda – Pastos para ganadería, árboles dispersos



Vértice 22 – Pastos, actividad agrícola, con árboles dispersos



Vértice 23 – Pastos, plantas de cítricos y guayaba.



Vértice 24 – Vía Chigüinda – El Ideal, pastos y vegetación secundaria (guarumos)



Vértice 25 – Pastos – área ganadera, árboles dispersos



Vértice 26 – Pastos con frutales dispersos



Vértice 27 – sector El Ideal, pastos con frutales dispersos (plátano, guayaba, cítricos)



Vértice 28 – Sector Tropical – Pasto, bosque secundario y plantas ornamentales



Vértice 29 – Sector San Antonio (Shuar), Pastos y bosque secundario



Vértice 30 – Sector Bomboiza – Pasto y vegetación secundaria.



Vértice 30 – Bomboiza – vía a El Pangui, vegetación alterada, pasto y asentamientos humanos

e. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- ~ La composición florística del área es importante, a pesar del alto grado de alteración; algunos remanentes arbustivos en la parte alta – y arbóreos en las áreas de estribaciones y baja, aún conservan las características naturales y especies nativas que son usadas por los animales que habitan el ecosistema.
- ~ En el primer sector el páramo presenta características similares al resto de los páramos del Ecuador, sin embargo la flórula del Sur del Ecuador difiere a la del Norte en algunos componentes florísticos, aunque, el área se encuentra alterada y no se evidencia la presencia de especies endémicas de esta región.
- ~ La mayor parte de plantas que utilizan los pobladores del sector son introducidas lo que equivale a que poco a poco se van perdiendo el conocimiento ancestral de nuestras plantas.
- ~ En el área de bosque nublado y bosque montano, se han mantenido parches de vegetación, aunque intervenidos, aún presentan especies típicas de la formación vegetal; sin embargo existe una creciente presión sobre ellos para la transformación a áreas de cultivo y principalmente ganaderas.

-
- ~ La flora piemontana es la mejor conservada; especialmente en el sector de Chigüinda (alejados de la línea de transmisión), se encuentran remanentes importantes de este tipo de vegetación, especialmente asociados a los cursos de agua que cruzan por el área.
 - ~ Toda el área de intervención de la L/T Taday – Bomboiza (112,7 km.), se encuentra alterada, y la línea de transmisión se ha diseñado de tal manera que se evita al máximo la intervención sobre áreas con vegetación natural. La mayoría del área a intervenir se encuentra con pasto, y áreas en regeneración.
 - ~ El sector de interconexión con la L/T Paute - Riobamba presenta similar grado de alteración con la parte alto-andina de la L/T Taday Bomboiza, con un alto grado de intervención, presencia de amplias plantaciones de pino (*Pinus radiata*) y extensas zonas de pasto y cultivo.

4.3.3 FAUNA.

El Ecuador es uno de los 18 países Megadiversos del mundo; en términos biológicos, es el país que más especies vivas tiene en una unidad de área; en sus 256.370 km² encontramos 411 especies de mamíferos (PUCE 2012); 528 especies de anfibios (PUCE 2012); 1.616 especies de aves (Ridgely 2007); 433 especies de reptiles; más de 1.300 especies de peces y cerca de 25.000 especies de plantas vasculares; lo que nos ubica entre los 4 países con mayor biodiversidad a nivel mundial.

Un factor importante dentro del área del proyecto es la presencia de varios ecosistemas diferentes, gracias a la gradiente altitudinal que va desde los 3300 msnm hasta los 670 msnm, lo que posibilita la formación de varios microclimas, hábitats y nichos ecológicos.

Todos los procesos y actividades antropogénicos que han deteriorado el ambiente son consecuencia de una mala planificación y manejo de estas actividades, haciéndolas incompatibles con el bienestar ecológico a largo plazo de los ecosistemas.

Esto implica que cualquier actividad humana que tenga que ver directamente con ambientes naturales debe ser evaluada, ya sea en sus impactos físicos, químicos, biológicos, paisajísticos, culturales y socio-económicos (Canter, 1998). Así, se pueden plantear alternativas más viables que permitan realizar proyectos ambientalmente saludables.

Esta situación ha derivado en la degradación de todos los ecosistemas presentes en el área de influencia de la línea de transmisión, por lo que casi no se encuentran áreas con vegetación natural conservada, sino solo pequeños parches de bosques o matorrales, que se han constituido en los únicos sitios de refugio de la fauna local.

Por lo tanto, la presencia de animales, especialmente, mamíferos grandes y medianos, así como aves sensibles a la destrucción del ecosistema y especialmente de anfibios que están adaptados a las condiciones de sus hábitats, se ve condicionada por este factor, lo que ha conllevado a la desaparición de muchas especies de vertebrados, antes típicas, de las áreas estudiadas.

Por ello resulta fundamental realizar una caracterización del estado actual de la fauna del área, más aún considerando la extensión de la línea de transmisión, antes de implementar cualquier tipo de proyecto que pueda de alguna manera impactar este espacio.

A) MAMÍFEROS

a.1 Especies Presentes

En el área de intervención se encuentran varios ecosistemas definidos; el Páramo o Piso Alto Andino; el Piso Interandino; el Piso Subtropical y el Tropical Oriental, cada uno de ellos con pequeños parches de vegetación natural, que se han convertido en los últimos refugios de la mastofauna presente. En las siguientes tablas se muestra el listado de especies registradas en el área de muestreo (línea de transmisión – 112,7 km. más la interconexión con la L/T Paute – Riobamba de 10,3 Km.), por Ecosistema y de forma general considerando las características ecológicas y etológicas de los mamíferos.

a.1.1 Especies presentes en el Piso Alto Andino

En el sector de la S/E Taday y los vértices 1 y 2, así como en el área de interconexión con el Sistema Nacional Interconectado (SNI), Línea Riobamba – Paute; se ha registrado la presencia de 8 especies de mamíferos, pertenecientes a 6 familias de 5 Órdenes. La mayoría de las especies han sido registradas por técnicas indirectas (huellas, fecas) o entrevistas con los pobladores locales.

TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común
CARNIVORA	FELIDAE	<i>Puma concolor</i>	"Puma"
	CANIDAE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	"zorro"
PAUCITUBERCULATA	CAENOLESTIDAE	<i>Caenolestes sp.</i>	Ratón marsupial
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	"Conejo"
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Akodon sp</i>	"Ratón"
		<i>Thomasomys sp</i>	"Ratón"
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Odocoileus peruvianus</i>	"venado"
		<i>Mazama rufina</i>	"soche"

Tabla N° 4.5. Lista de mamíferos registrados en el área de influencia de la línea de transmisión / Piso Alto Andino –
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

Las especies de cérvidos, aún se encuentran entre los bosques de pino hacia la L/T Paute – Riobamba y en los amplios sectores de páramo deshabitado por donde cruza dicha línea del Sistema Interconectado.

a.1.2 Especies Presentes en el Piso Interandino o Temperado

Son pocas las especies registradas en este piso, debido sobre todo a ausencia de espacios con vegetación natural; se evidencia la presencia de 8 especies de mamíferos, pertenecientes a 8 familias de 6 Órdenes.

TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común
DIDELPHIOMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis pernigra</i>	"zorra"
CARNÍVORA	FELIDAE	<i>Puma concolor</i>	"Puma"
	MUSTELIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	"zorrito"
		<i>Mustela frenata</i>	"chucuri"
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago

TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común
	VESPERTILLIONIDAE	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago
EDENTATA	DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	"Armadillo"
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	"Conejo"
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Oryzomys sp.</i>	"Ratón"

Tabla N° 4.6. Lista de animales registrados en el área de influencia de la línea de transmisión / Piso Templado
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

Al igual que en el páramo, la presencia de puma (*Puma concolor*) es cada vez menor, pero aún se registran isitas esporádicas a estos sectores.

En contraste, en este sector (también en el Alto Andino), se verifica la presencia de algunas especies domésticas o de uso comercial y de trabajo, como:

Equus caballus – caballo

Equus asinus – burro

Sus scrofa – cerdo

Ovis aries – oveja

Lama glama – llama

Bos taurus – vaca

Canis familiaris – perro

Felis catus - gato



"Caballo" – *Equus caballus*, de uso común en toda el área andina



"Burro" – *Equus asinus*, en el área de Taday, escaso como animal de carga



"Ganado vacuno" – *Bos taurus*, habitual en toda el área



"Ovejas" – *Ovis aries* – dentro del sector interandino



"Puerco" – *Sus scrofa* – presente en algunas viviendas y fincas del sector interandino



Actividad ganadera – común en toda el área de intervención.

a.1.3 Especies Presentes en el Piso Subtropical

Se registran 19 especies de mamíferos en el área el piso subtropical (Ver tabla 4.7), asociada al área de influencia de la línea de transmisión; la mayoría de las especies se han encontrado en los relictos de vegetación, generalmente alejados de las áreas de intervención o entre la vegetación cercana a los cuerpos de agua e inclusive a las vías presentes en el sector.

TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común
DIDELPHIOMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	"Raposa"
CARNÍVORA	FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	"Tigrillo"
		<i>Puma yaguarundi</i>	"yaguarundi"
	PROCYONIDAE	<i>Nasua nasua</i>	"cuchucho"
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura sp.</i>	Murciélago longirostro
		<i>Artibeus lituratus</i>	M. frutero mayor
		<i>Carollia perspicillata</i>	M frutero común
		<i>Carollia brevicauda</i>	M. frutero cola corta
		<i>Sturnira oporaphilum</i>	M de charreteras
		<i>Vampyressa thuyone</i>	M de orejas amarillas
	VESPERTILLIONIDAE	<i>Eptesicus sp.</i>	Murciélago vespertino
EDENTATA	DASYPODIDAE	<i>Dasytus novemcinctus</i>	"mulita"
PILOSA	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	"Perezoso"
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	"oso hormiguero"
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	"Conejo"
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	"ardilla"
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	"guatusa"
	CUNNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	"guanta"
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Mazama americana</i>	"venado colorado"

Tabla N° 4.7 Lista de mamíferos registrados en el área de influencia de la línea de transmisión / Piso Subtropical Oriental – Trabajo de campo – Yawë 2012

a.1.4 Especies Presentes en el Piso Tropical Oriental

En este piso se encuentra el menor porcentaje del área de intervención, sin embargo, presenta la mayor riqueza en cuanto a mamíferos, pues el bosque tropical, es uno de los ecosistemas más ricos; a pesar del grado de intervención del área en las áreas de bosque secundario, inclusive sobre las vías y las fincas del

sector, se ha registrado la presencia de 26 especies de mamíferos; la mayoría de las especies se han encontrado en los relictos de vegetación secundaria y asociada a la vegetación de las fincas presentes en el sector. Ver tabla N° 4.8.

TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común
DIDELPHIOMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	"Raposa"
CARNÍVORA	FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	"Tigrillo"
		<i>Puma yaguarundi</i>	"yaguarundi"
		<i>Nasua nasua</i>	"cuchucho"
	PROCYONIDAE	<i>Potos flavus</i>	"cusumbo"
		<i>Eira barbara</i>	"cabeza de mate"
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura sp.</i>	Murciélago longirostro
		<i>Artibeus planirostris</i>	M. frutero mayor
		<i>Desmodus rotundus</i>	M vampiro
		<i>Carollia perspicillata</i>	M frutero común
		<i>Carollia castanea</i>	M. frutero castaño
		<i>Sturnira lilium</i>	M de charreteras chico
		<i>Rinophylla pumilio</i>	M frutero pequeño
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	M nariz de lanza
		<i>Uroderma bilobatum</i>	M todero listado
		<i>Mimon crenulatum</i>	M de nariz peluda
	VESPERTILLIONIDAE	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago vespertino
PRIMATES	CEBIDAE	<i>Saguinus fuscicollis</i>	"bebe leche"
		<i>Saimiri sciureus</i>	"barizo"
EDENTATA	DASYPODIDAE	<i>Dasybus novemcinctus</i>	"mulita"
PILOSA	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	"Perezoso"
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	"oso hormiguero"
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	"Conejo"
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	"ardilla"
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	"guatusa"
	CUNNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	"guanta"

Tabla N° 4.8. Lista de animales registrados en el área de influencia de la línea de transmisión / Piso Tropical Oriental – Trabajo de campo – Yawë 2012

a.2 Riqueza general en el área de intervención

Considerando toda el área de intervención, se registra un total de 43 especies de mamíferos, lo que equivale al 11,25% de las especies presentes en el Ecuador (Tirira, 2007), como es lógico la mayor riqueza se concentra en el sector tropical, aunque inclusive en este, el número de especies es bajo, debido al alto grado de intervención que se evidencia a lo largo de la L/T. Estas 43 especies están distribuidas en 18 familias de 9 Órdenes de mamíferos.

Solamente el "conejo" (*Sylvilagus brasiliensis*), se presenta como una especie cosmopolita, es decir que habita en todos los ecosistemas que se encuentran en el área de intervención; mientras otras especies, como el "lobo de páramo" (*Pseudalopex culpaeus*) o el "venado de cola blanca" (*Odocoileus peruvianus*), habitan específicamente en el páramo andino. Ver tabla N° 4.9.

	TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Alto Andino	Interandino	Estribaciones	Tropical
1	DIDELPHIOMORPHIA		<i>Didelphis pernigra</i>		X		
2		DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>			X	X
3	CARNÍVORA	FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>			X	X
4			<i>Puma concolor</i>	X	X		
5			<i>Puma yaguaroundi</i>			X	X
6		CANIDAE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	X			
7		PROCYONIDAE	<i>Nasua nasua</i>			X	X
8			<i>Potos flavus</i>				X
9		MUSTELIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>		X		
10			<i>Eira barbara</i>				X
11			<i>Mustela frenata</i>		X		
12	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura geofroyi</i>		X	X	X
13			<i>Artibeus lituratus</i>			X	
14			<i>Artibeus planirostris</i>				X
15			<i>Desmodus rotundus</i>				X
16			<i>Carollia perspicillata</i>			X	X
17			<i>Carollia brevicauda</i>			X	
18			<i>Carollia castanea</i>				X
19			<i>Sturnira oporaphilum</i>			X	
20			<i>Sturnira lilium</i>				X
21			<i>Rinophylla pumilio</i>				X
22			<i>Phyllostomus hastatus</i>				X
23			<i>Uroderma bilobatum</i>				X
24			<i>Vampyressa thione</i>			X	
25			<i>Mimon crenulatum</i>				X
26		VESPERTILLIONIDAE	<i>Myotis nigricans</i>		X		X

	TAXA	FAMILIA	ESPECIE	Alto Andino	Interandino	Estribaciones	Tropical
27			<i>Eptesicus sp.</i>			X	
28	PRIMATES	CEBIDAE	<i>Saguinus fuscicollis</i>				X
29			<i>Saimiri sciureus</i>				X
30	EDENTATA	DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>		X	X	X
31	PILOSA	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>			X	X
32			<i>Tamandua tetradactyla</i>			X	X
33	LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	X	X	X	X
34	RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>			X	X
35		DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>			X	X
36		CAENOLESTIDAE	<i>Caenolestes sp</i>	X			
37		CRICETIDAE	<i>Akodon sp.</i>	X			
38			<i>Oryzomys sp.</i>		X		
39			<i>Thomasomys sp.</i>	X			
40		CUNNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>			X	X
41	ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Odocoileus peruvianus</i>	X			
42			<i>Mazama rufina</i>	X			
43			<i>Mazama americana</i>			X	

Tabla N° 4.9. Lista de mamíferos registrados en el área de influencia de la línea de transmisión Taday – Bomboiza e Interconexión con la L/T Paute - Riobamba
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

Al ser el Orden con mayor número de especies en el Ecuador, CHIROPTERA (Murciélagos), es el que presenta mayor riqueza en el área de intervención con 16 especies de 2 familias, lo que equivale al 37,2% del total de las especies registradas. Le sigue el Orden CARNÍVORA, con 9 especies de 4 familias y luego RODENTIA, con 7 especies de 5 Familias; para evidenciar la distribución del N° de especies y familias por Orden de mamíferos en el área de intervención, se propone la siguiente tabla (N° 4.10) y gráfico N° 4.5.

Orden	N° Familias	N° especies
DIDELPHIOMORPHIA	1	2
CARNÍVORA	4	9
CHIROPTERA	2	16
PRIMATES	1	2
EDENTATA	1	2
PILOSA	2	2
LAGOMORPHA	1	1
RODENTIA	7	5
ARTIODACTYLA	1	3

Tabla N° 4.10. Relación de N° de familias y especies por Orden de Mamíferos en el área de influencia de la L/T
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

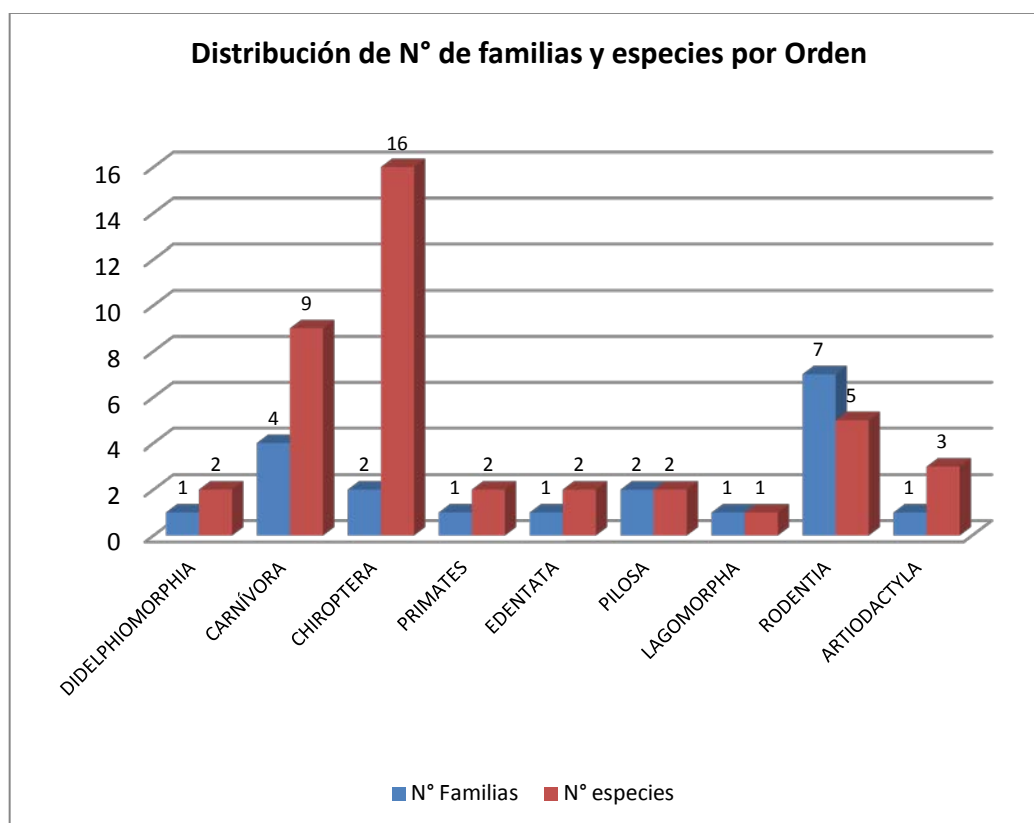


Gráfico N° 4.5. N° de familias y especies por Orden de Mamíferos en el área de interés

La familia más representativa es Phyllostomidae (Murciélagos de hoja nasal) con 14 especies, lo que representa el 32,6% de las especies registradas en toda el área. Las demás familias presentan entre 1 y 3 especies cada una.

a.3 Aspectos Ecológicos

a.3.1 Nicho Ecológico

El nicho ecológico es el rol de una especie dentro de la comunidad, rol o función que determina su distribución, adaptaciones y comportamiento. (Rabinowitz, 1997). De acuerdo a los datos obtenidos, dentro del estudio se registran los siguientes nichos tróficos o gremios alimenticios: Herbívoros, Carnívoros, Omnívoros, Frugívoros, Insectívoros y Hematófagos, tal como se evidencia en la siguiente tabla.

FAMILIA	ESPECIE	Gremio	Hábito
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis pernigra</i>	Omnívoro	Terrestre
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Omnívoro	Terrestre
FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	Carnívoro	Terrestre
	<i>Puma concolor</i>	Carnívoro	Terrestre
	<i>Puma yaguaroundi</i>	Carnívoro	Terrestre
CANIDAE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Carnívoro	Terrestre
PROCYONIDAE	<i>Nasua nasua</i>	Omnívoro	Terrestre
	<i>Potos flavus</i>	Frugívoro	Arborícola
MUSTELIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	Omnívoro	Terrestre
	<i>Eira barbara</i>	Carnívoro	Terrestre
	<i>Mustela frenata</i>	Carnívoro	Terrestre
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura geofroyi</i>	Nectarívoro	Aéreo
	<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Artibeus planirostris</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Desmodus rotundus</i>	Hematófago	Aéreo
	<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Carollia brevicauda</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Carollia castanea</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Sturnira oporaphilum</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Sturnira lilium</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Rinophylla pumilio</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Insectívoro	Aéreo
	<i>Uroderma bilobatum</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Vampyressa thuyne</i>	Frugívoro	Aéreo
	<i>Mimon crenulatum</i>	Insectívoro	Aéreo
VESPERTILLIONIDAE	<i>Myotis nigricans</i>	Insectívoro	Aéreo
	<i>Eptesicus sp.</i>	Insectívoro	Aéreo
CEBIDAE	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Omnívoro	Arborícola
	<i>Saimiri sciureus</i>	Omnívoro	Arborícola
DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Insectívoro	Terrestre
BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	Herbívoro	Arborícola
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Insectívoro	Terrestre
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Herbívoro	Terrestre
SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	Herbívoro	Arborícola
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Herbívoro	Terrestre
CAENOLESTIDAE	<i>Caenolestes sp.</i>	Herbívoro	Terrestre
CRICETIDAE	<i>Akodon sp.</i>	Herbívoro	Terrestre
	<i>Oryzomys sp.</i>	Herbívoro	Terrestre
	<i>Thomasomys sp.</i>	Herbívoro	Terrestre

FAMILIA	ESPECIE	Gremio	Hábito
CUNNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	Herbívoro	Terrestre
CERVIDAE	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Herbívoro	Terrestre
	<i>Mazama rufina</i>	Herbívoro	Terrestre
	<i>Mazama americana</i>	Herbívoro	Terrestre

Tabla N° 4.11. Listado de mamíferos con datos de nicho alimenticio y uso de hábitat
Fuente: Trabajo de campo – Yawé - 2012

Se determina que los mamíferos Herbívoros (se alimentan de cualquier parte de una planta), son los más diversos, con 12 especies registradas; seguido del grupo de los Frugívoros (se alimentan de frutas) con 11 especies; luego las especies Carnívoras (se alimentan de presas vivas) y Omnívoras (se alimentan de varias fuentes) con 6 cada una. Se registra una especie Hematófaga (Vampiro común) y una Nectarívora (Murciélago longirostro). Ver gráfico N° 4.6.

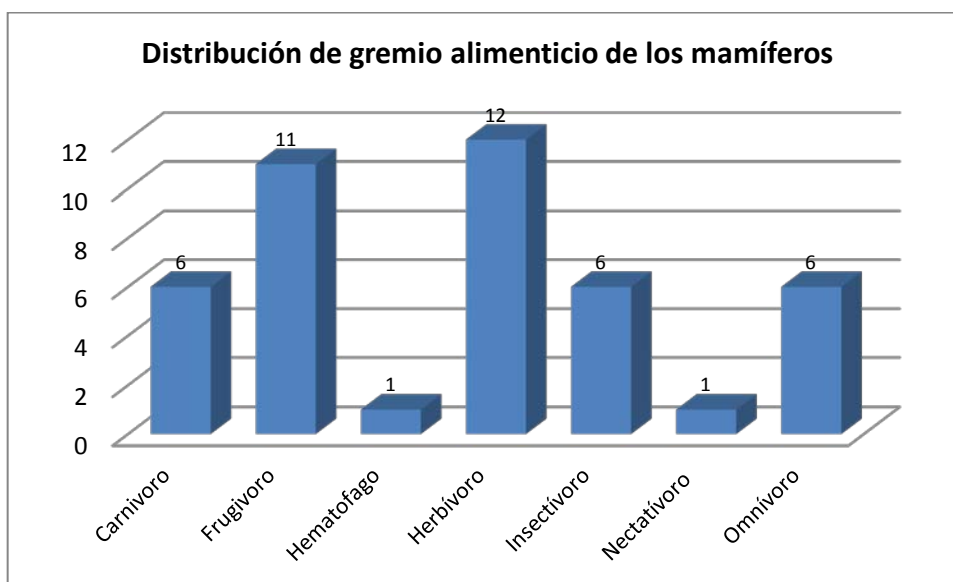


Gráfico N° 4.6. Distribución de categorías de gremio alimenticio de los mamíferos

En cuanto al uso de hábitat, la mayoría de los mamíferos son de hábito terrestre (habitan principalmente en el suelo del ecosistema), con 22 especies; le sigue el hábito aéreo (se desplazan por el aire), con 16 especies (murciélagos) y finalmente el estrato arborícola, con 5 especies. Ver tabla N° 4.11.

a.4 Especies Indicadoras

Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes y sensibles a las alteraciones del bosque, así como algunos micromamíferos especialistas en su hábitat. La mayoría de especies de mamíferos registradas en este estudio se distribuyen en diferentes tipos de hábitats (páramo, bosque natural poco intervenido, bosques secundarios, cultivos y pastizales). Algunas especies tienen preferencia por bosques naturales poco intervenidos o bosques secundarios de regeneración antigua. Estos animales ocasionalmente realizan visitas a zonas abiertas y alteradas.

La mayoría de las especies registradas son típicas de ecosistemas alterados; aunque *Mazama americana*, requiere de vegetación arbórea o arbustiva, pero sin embargo se adapta a condiciones de alteración.

Otras especies importantes que pueden ser usadas como bioindicadoras son: *Leopardus pardalis*, (ocelote - tigrillo) y *Odocoileus peruvianus* (venado de cola blanca); estas especies de macromamíferos indican cierto equilibrio trófico en el ecosistema, por lo que son buenos indicadores de la calidad del mismo.

Entre los hallazgos representativos, que indican alteración del ecosistema, se encuentran las especies capturadas de murciélagos del género *Carollia*, en especial la especie *Carollia perspicillata*, considerada Abundante dentro del área de estudio y presente en la mayoría de puntos de muestreo; es encontrada con mayor frecuencia en bosques intervenidos, siendo poco comunes y aun raros en bosques bien conservados y en áreas prístinas. Indicando que el área del monitoreo presenta cierto grado de alteración sobre todo por actividades humanas relacionadas con la extracción de madera selectiva y la expansión de la frontera agrícola.

El murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), es una especie común en la zona tropical y ampliamente distribuido, aun siendo común en aéreas alteradas y raro en bosques prístinos. Se ha adaptado a cualquier tipo de ambiente disturbado, debido a la amplia disponibilidad de alimento que le ofrece inconscientemente el ser humano, con la crianza de ganado.

a.5 Estado de conservación de las Especies

Las especies registradas son comunes y no se encuentran bajo amenaza en el sistema de la UICN. Solamente *Mazama rufina*, se encuentra como Vulnerable (VU), dentro de las categorías de amenaza de la UICN.

En el Ecuador (Libro Rojo de Mamíferos), *Puma concolor* se encuentra en la categoría Vulnerable (VU); mientras que *Leopardus pardalis*, *Saguinus fuscicollis* y *Mazama Rufina* se encuentran en la categoría Cercano a la Amenaza (NT); mientras que *Puma yaguaroundi* y *Mazama americana* se encuentra en reevaluación pues los datos sobre su estado son insuficientes como para ubicarlos en algún grado de amenaza.

Según la CITES, dos especies de felinos: *Leopardus pardalis* y *Puma yaguaroundi* se ubican en el Apéndice I; mientras que *Puma concolor* se ubica dentro del Apéndice II, al igual que otras 5 especies entre las que destacan los primates y el lobo de páramo. *Eira barbara*, se encuentra dentro del Apéndice III.

En la siguiente Tabla (Nº 4.12), se indica el estado de conservación de los mamíferos registrados en el área del proyecto de la L/T, inclusive la interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

ESPECIE	UICN						CITES			Libro Rojo Ecuador					
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	I	II	III	CR	EN	VU	NT	LC	DD
<i>Didelphis pernigra</i>					X										
<i>Didelphis marsupialis</i>					X										
<i>Leopardus pardalis</i>					X		I						X		
<i>Puma concolor</i>					X			II				X			
<i>Puma yagouaroundi</i>					X		I								X
<i>Pseudalopex culpaeus</i>					X			II							
<i>Nasua nasua</i>					X										
<i>Potos flavus</i>					X				III						
<i>Conepatus semistriatus</i>					X										
<i>Eira barbara</i>					X			II							
<i>Mustela frenata</i>					X										
<i>Anoura geoffroyi</i>					X										
<i>Artibeus lituratus</i>					X										
<i>Artibeus planirostris</i>					X										
<i>Desmodus rotundus</i>					X										
<i>Carollia perspicillata</i>					X										
<i>Carollia brevicauda</i>					X										
<i>Carollia castanea</i>					X										
<i>Sturnira oporaphilum</i>					X										
<i>Sturnira lilium</i>					X										
<i>Rhinophylla pumilio</i>					X										
<i>Phyllostomus hastatus</i>					X										
<i>Uroderma bilobatum</i>					X										
<i>Vampyressa thuyone</i>					X										
<i>Mimon crenulatum</i>					X										
<i>Myotis nigricans</i>					X										
<i>Eptesicus sp.</i>					X										
<i>Saguinus fuscicollis</i>					X			II					X		
<i>Saimiri sciureus</i>					X			II							
<i>Dasypus novemcinctus</i>					X										
<i>Bradypus variegatus</i>					X			II							
<i>Tamandua tetradactyla</i>					X										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>					X										
<i>Sciurus granatensis</i>					X										
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>					X										
<i>Caenolestes sp.</i>					X										
<i>Akodon sp.</i>					X										
<i>Oryzomys sp.</i>					X										
<i>Thomasomys sp.</i>					X										
<i>Cuniculus paca</i>					X										
<i>Odocoileus peruvianus</i>					X										
<i>Mazama rufina</i>			X		X								X		
<i>Mazama americana</i>					X										X
Claves: CR = En peligro crítico / EN = En Peligro / VU = vulnerable NT = Casi Amenazado LC = Riesgo menor / DD = Datos insuficientes (UICN) I = Apéndice I (Especies en peligro – tráfico prohibido) II = Apéndice II (No están necesariamente amenazadas pero podrían estarlo si no se controla su comercio). III = Apéndice III (Especies estables – se necesita cooperación internacional para evitar sobreexplotación).															
Tabla N° 4.12. Estado de amenaza según CITES e UICN de los mamíferos registrados Fuente: UICN 2012 – CITES 2012 – Libro Rojo de mamíferos del Ecuador 2006															

a.6 Conclusiones

Se han registrado 43 especies de mamíferos en el área de influencia de la L/T Taday – Bomboiza y el sector de interconexión con la L/T Paute – Riobamba; lo que representa apenas el 11% de las especies registradas para el Ecuador.

Esta baja riqueza, a pesar de la extensión de la L/T y de que cruza por varios ecosistemas, se debe al grado de alteración que ha sufrido toda el área, donde no es posible encontrar importantes sectores de vegetación primaria, donde se pueda refugiar la mastofauna.

Los sectores de páramo (Alto Andino) e Interandino, presentan la menor riqueza, con apenas 8 especies en cada piso zoogeográfico; mientras que el piso Tropical Oriental es el que presenta mayor número de especies de mamíferos, a pesar que es el ecosistema con menor extensión de intervención.

El Orden Chiroptera (Murciélagos) es el más representativo, con 16 especies de 2 familias, lo que equivale al 37,2% del total de las especies registradas. Le sigue el Orden CARNIVORA, con 9 especies de 4 familias y luego RODENTIA, con 7 especies de 5 Familias.

La familia más representativa es Phyllostomidae (murciélagos de hoja nasal) con 14 especies de las 43 registradas; la mayoría de representantes de esta familia, sin embargo se encuentran en el sector tropical y subtropical.

La mayoría de especies de mamíferos, se encuentran en áreas alteradas o con un importante grado de alteración; inclusive los felinos y primates registrados se han adaptado a las condiciones de intervención de los pocos relictos de bosques tropicales y subtropicales que se encuentran en el área propuesta para la implementación de la L/T.

Solamente el conejo silvestre, *Sylvilagus brasiliensis*, es una especie que se encuentra en todos los ecosistemas por donde cruza la L/T.

La mayoría de especies registradas no presenta problemas de conservación; sin embargo: *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Saguinus fuscicollis* y *Mazama rufina*, se encuentran dentro las categorías de amenaza del Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador expuestas en la tabla N° 4.12, del presente documento.

B. AVES.

b.1 Introducción

Las aves son quizá los organismos más estudiados y conocidos, pues por su colorido y gracia, siempre han llamado la atención de científicos y no científicos. Las aves son conocidas en general por su capacidad para volar, las extremidades anteriores están transformadas en alas. Presentan tres dedos, uno reducido que forma el álula y los otros dos fusionados en el extremo. El cuerpo se encuentra recubierto de plumas que mantienen el calor e intervienen en el vuelo.

Las aves desempeñan un papel de muchísima importancia a la hora de identificar comunidades biológicas, por muchos motivos; entre ellos el que las aves sean el grupo animal mejor conocido a nivel científico y el más popular (gracias a los vistosos colores de sus plumajes y sus llamativos cantos, ha llamado la atención desde los inicios de la Biología), gracias a su diversidad y especialización ecológica, es uno de los pocos grupos animales que nos permite estimar los niveles de diversidad de otros taxones (siempre con ciertas limitaciones), en último lugar cabe destacar que muchas aves, dependiendo de las especies, poseen diferente sensibilidad ante los disturbios ambientales, existiendo especies altamente sensibles y especies muy generalistas (Sierra et al., 1999).

Entre las especies de aves altamente sensibles a cambios ambientales, podemos destacar los gremios de aves terrestres e insectívoras (Thamnophilidos, Formicáridos), y algunas frugívoras (Crácidos), así como las grandes rapaces (Falconidae).

Sin embargo, al igual que en el caso de otros grupos de fauna, el conocimiento que poseemos sobre la biología y ecología de la mayoría de especies de aves es muy limitada, sumado a la falta de estudios específicos, se dificulta enormemente la identificación y caracterización de impactos puntuales de esta actividad sobre el grupo de aves de un área específica. A ello debemos sumarle el hecho de que los impactos generados y su magnitud, se generan bajo la incidencia de varios factores sobre un determinado hábitat.

b.2 Especies Presentes

En el área de influencia del proyecto, considerando la L/T Taday – Bomboiza; la Interconexión con la L/T Paute Riobamba y las S/E Taday y Bomboiza, se registran 132 especies de aves, pertenecientes a 37 familias, agrupadas en 13 órdenes; lo que representa el 8,2% del total de especies registradas en el Ecuador Continental (1596, Ridgely, 2006).

El Orden más representativo es PASSERIFORMES, con 75 especies (56,8% del total), pertenecientes a 18 familias. Le sigue el Orden APODIFORMES con 15 especies, dentro de 2 Familias (Apodidae y Trochilidae); luego el orden

FALCONIFORMES que presenta 11 especies de 2 Familias (Accipitridae y Falconidae), tal como se observa en la siguiente tabla.

ÓRDENES	N° familias	N° especies
TINAMIFORMES	1	1
CICONNIFORMES	2	3
FALCONIFORMES	2	11
CHARADRIIFORMES	2	2
COLUMBIFORMES	1	6
PSITTACIFORMES	1	5
CUCULIFORMES	1	2
STRIGIFORMES	1	1
CAPRIMULGIFORMES	2	3
APODIFORMES	2	15
TROGONIFORMES	1	1
PICIFORMES	3	7
PASSERIFORMES	18	75
Total	37	132

Tabla N° 4.13. Relación de N° de familias y especies por Orden de Aves en el área de influencia de la L/T
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

En el siguiente gráfico (N° 4.7), se aprecia el grado de dominancia del Orden Passeriformes.

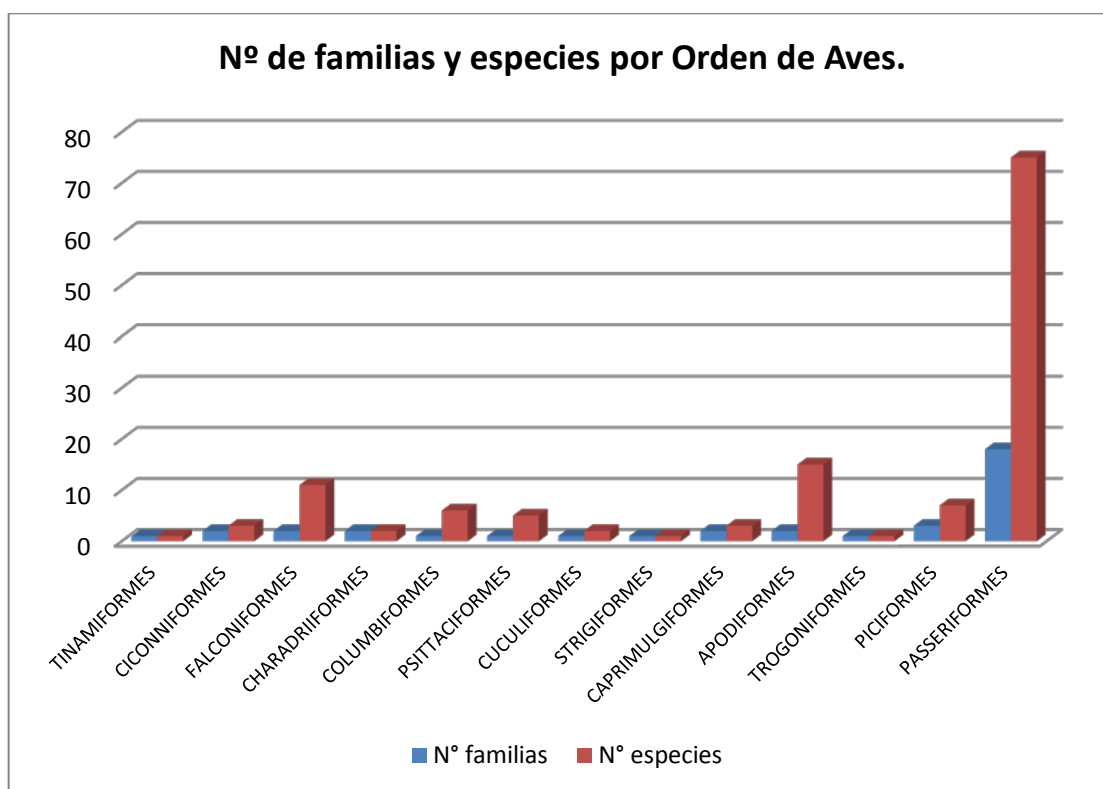


Gráfico N° 4.7. N° de familias y especies por Orden de Aves en el área de interés

La familia más representativa es THRAUPIDAE -Passeriformes- (Tangaras), con 19 especies; seguida de TYRANNIDAE –Passeriformes- (atrapamoscas, tiranoletes,

tiranillos, cabezones), con 16 especies y luego TROCHILIDAE –Apodiformes- (Colibríes) con 13 especies. Otros Órdenes con una riqueza importante son: EMBERIZIDAE (Passeriformes); ACCIPITRIDAE (Falconiformes) y COLUMBIDAE (Columbiformes) con 7, 6 y 6 especies respectivamente. Las demás Familias presentan 5 o menos especies. Ver tabla N° 4.14.

ORDEN	N° Familias	Familias	N° especies
TINAMIFORMES	1	TINAMIDAE	1
CICONNIFORMES	2	ARDEIDAE	1
		CATHARTIDAE	2
FALCONIFORMES	2	ACCIPITRIDAE	6
		FALCONIDAE	5
CHARADRIIFORMES	2	SCOLOPACIDAE	1
		CHARADRIIDAE	1
COLUMBIFORMES	1	COLUMBIDAE	6
PSITTACIFORMES	1	PSITTACIDAE	5
CUCULIFORMES	1	CUCULIDAE	2
STRIGIFORMES	1	STRIGIDAE	1
CAPRIMULGIFORMES	2	CAPRIMULGIDAE	2
		NICTIBIDAE	1
APODIFORMES	2	APODIDAE	2
		TROCHILIDAE	13
TROGONIFORMES	1	TROGONIDAE	1
PICIFORMES	3	CAPITONIDAE	2
		RAMPHASTIDAE	1
		PICIDAE	4
PASSERIFORMES	17	FURNARIIDAE	4
		DENDROCOLAPTIDAE	3
		THAMNOPHILIDAE	4
		FORMICARIIDAE	2
		RHINOCRYPTIDAE	1
		TYRANNIDAE	16
		CORVIDAE	3
		TURDIDAE	2
		VIREONIDAE	1
		HIRUNDINIDAE	2
		TROGLODYTIDAE	2
		PARULIDAE	2
		THRAUPIDAE	19
		CARDINALIDAE	2
		EMBERIZIDAE	7
		ICTERIDAE	3
		FRINGILIDAE	1
		PASSERIDAE	1

Tabla N° 4.14. N° de especies por Familia y distribución de familias por orden de Aves en el área de interés
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

En la tabla N° 4.15 se presenta el inventario de las especies registradas y se indica la ocurrencia en los ecosistemas presentes.

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ECOSISTEMA			
				Páramo	Inter Andino	Subtropical	Tropical
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>			X	X
2	CICONNIFORMES	ARDEIDAE	<i>Butorides striatus</i>				X
3		CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>		X	X	X
4			<i>Cathartes aura</i>			X	X
5	FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Elanoides forficatus</i>			X	X
6			<i>Ictinia plumbea</i>			X	
7			<i>Accipiter ventralis</i>	X	X		
8			<i>Buteo magirostris</i>			X	X
9			<i>Buteo brachyurus</i>			X	
10			<i>Geranoaetus melanoleuchus</i>	X			
11		FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	X			
12			<i>Micrastur ruficollis</i>		X		
13			<i>Daptrius ater</i>			X	X
14			<i>Falco sparverius</i>		X		
15			<i>Herpetotheres cachinans</i>				X
16	CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago jamesoni</i>	X			
17		CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>	X			
18	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata</i>		X		
19			<i>Columba livia</i>		X	X	
20			<i>Columba plumbea</i>			X	X
21			<i>Zenaidura macroura</i>	X	X		
22			<i>Geotrygon montana</i>			X	
23			<i>Columbina passerina</i>		X		
24	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Ara severa</i>				X
25			<i>Pionus sordidus</i>			X	
26			<i>Pionus menstruus</i>				X
27			<i>Forpus xanthopterygius</i>				X
28			<i>Brotogeris cyanoptera</i>			X	X

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ECOSISTEMA			
				Páramo	Inter Andino	Subtropical	Tropical
29	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>			X	
30			<i>Crotophaga ani</i>			X	X
31	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Strix albitarsis</i>			X	
32	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus longirostris</i>	X	X		
33			<i>Nyctidromus albigollis</i>	X			
34		NICTIBIDAE	<i>Nyctibius griseus</i>	X	X		
35	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>		X	X	
36			<i>Cypseloides rutilus</i>			X	
37		TROCHILIDAE	<i>Colibri corunscans</i>		X	X	
38			<i>Metallura tyrianthina</i>		X		
39			<i>Threnetes niger</i>			X	X
40			<i>Patagona gigas</i>		X		
41			<i>Aglaeactis cupripennis</i>	X			
42			<i>Lesbia nuna</i>		X	X	
43			<i>Coeligena iris</i>	X	X		
44			<i>Phaethornis guy</i>			X	X
45			<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>			X	
46			<i>Phaethornis malaris</i>				X
47			<i>Eutoxeres aquila</i>			X	
48			<i>Thalurania furcata</i>			X	
49			<i>Adelomyia melanogeys</i>			X	
50	TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogon viridis</i>				X
51	PICIFORMES	CAPITONIDAE	<i>Capito auratus</i>				X
52			<i>Eubucco boucierii</i>			X	
53		RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus castanotis</i>			X	X
54		PICIDAE	<i>Picumnus lafresnayi</i>			X	
55			<i>Piculus rubiginosus</i>			X	
56			<i>Chrysoptilus punctigula</i>			X	
57			<i>Melanerpes cruentatus</i>				X

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ECOSISTEMA			
				Páramo	Inter Andino	Subtropical	Tropical
58	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Cinclodes fuscus</i>	X			
59			<i>Asthenes flammulata</i>	X			
60			<i>Synallaxis azarae</i>	X	X		
61			<i>Premnoplex brunnescens</i>			X	
62		DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>				X
63			<i>Glyphorhynchus spirurus</i>			X	X
64			<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>			X	
65		THAMNOPHILIDAE	<i>Taraba major</i>			X	
66			<i>Dysithamnus mentalis</i>			X	
67			<i>Myrmotherula axilaris</i>			X	
68			<i>Hypocnemis cantator</i>				X
69		FORMICARIIDAE	<i>Formicarius rufipectus</i>			X	
70			<i>Grallaria quitensis</i>	X			
71		RHINOCRYPTIDAE	<i>Acropternis orthonyx</i>		X		
72		TYRANNIDAE	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>		X		
73			<i>Ochthoeca frontalis</i>			X	
74			<i>Mionectes striaticollis</i>			X	
75			<i>Mionectes oleagineus</i>				X
76			<i>Lophotriccus pileatus</i>			X	
77			<i>Todirostrum cinereum</i>			X	
78			<i>Tolmomyias viridiceps</i>				X
79			<i>Platyrinchus mystaceus</i>			X	
80			<i>Myiobrycon ornatus</i>			X	
81			<i>Phyrrhomyias cinnamomea</i>		X		
82			<i>Agriornis montana</i>	X			
83			<i>Colonia colonus</i>			X	X
84			<i>Myiarchus tuberculifer</i>			X	X
85			<i>Myiozetetes similis</i>				X
86			<i>Tyrannus melancholicus</i>			X	X
87			<i>Tityra semifasciata</i>			X	

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ECOSISTEMA			
				Páramo	Inter Andino	Subtropical	Tropical
88	PASSERIFORMES	CORVIDAE	<i>Cyanolyca turcosa</i>			X	
89			<i>Cyanocorax yncas</i>			X	
90			<i>Cyanocorax violaceus</i>				X
91		TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>		X		
92			<i>Turdus fuscater</i>	X	X		
93		VIREONIDAE	<i>Cyclarhis nigristrois</i>			X	
94		HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>		X	X	X
95			<i>Notiochelidon murina</i>	X	X		
96		TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>			X	
97			<i>Troglodytes aedon</i>		X	X	
98		PARULIDAE	<i>Myioborus miniatus</i>			X	
99			<i>Basileuterus tristriatus</i>		X	X	
100		THRAUPIDAE	<i>Coereba flaveola</i>			X	
101			<i>Dacnis cayana</i>			X	X
102			<i>Dacnis lineata</i>			X	
103			<i>Conirostrum cinereum</i>		X		
104			<i>Diglossopsis cyanea</i>		X		
105			<i>Diglossa humeralis</i>	X	X		
106			<i>Euphonia cyanocephala</i>			X	
107			<i>Tangara arthus</i>			X	X
108			<i>Tangara cyanicollis</i>			X	X
109			<i>Tangara parzudakii</i>			X	
110			<i>Tangara chilensis</i>			X	
111			<i>Tangara gyrola</i>			X	
112			<i>Anisognathus igniventris</i>		X	X	
113			<i>Bathraupis montana</i>	X	X		
114			<i>Thraupis episcopus</i>			X	X
115			<i>Thraupis palmarum</i>			X	X
116			<i>Ramphocelus carbo</i>				X
117			<i>Lanio fulvus</i>			X	

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ECOSISTEMA			
				Páramo	Inter Andino	Subtropical	Tropical
118	PASSERIFORMES		<i>Cissopis leveriana</i>				X
119		CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>		X		
120			<i>Saltator maximus</i>			X	
121		EMBERIZIDAE	<i>Volantina jacarina</i>		X		
122			<i>Sporophila nigricollis</i>			X	
123			<i>Sporophila castaneiventris</i>			X	X
124			<i>Catamenia inornata</i>	X			
125			<i>Catamenia analis</i>	X	X		
126			<i>Arremon aurantirostris</i>			X	
127			<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X		
128		ICTERIDAE	<i>Cacicus cela</i>				X
129			<i>Psarocolius decumanus</i>				X
130			<i>Psarocolius angustifrons</i>			X	X
131		FRINGILIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>		X		
132		PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>		X		
				23	37	74	43

Tabla N° 4.15. Especies de Aves registradas en el área de influencia de la L/T con datos de presencia en cada sector de caracterización
Fuente: Trabajo de campo – Yawë - 2012

Como se observa en el gráfico N° 4.8, 23 especies de aves habitan el páramo o piso Alto Andino (3.000 a 4.000 msnm), mientras que 37 especies fueron observadas en el piso temperado o de valles interandinos (2.000 a 3.000 msnm); el piso con mayor número de especies es el Subtropical o de estribaciones andinas (800 a 2.000 msnm), con 74; mientras que el Piso Tropical Oriental (hasta 800 msnm), presenta 43 especies. En el siguiente gráfico se presenta la distribución de N° de especies por Piso Zoogeográfico.

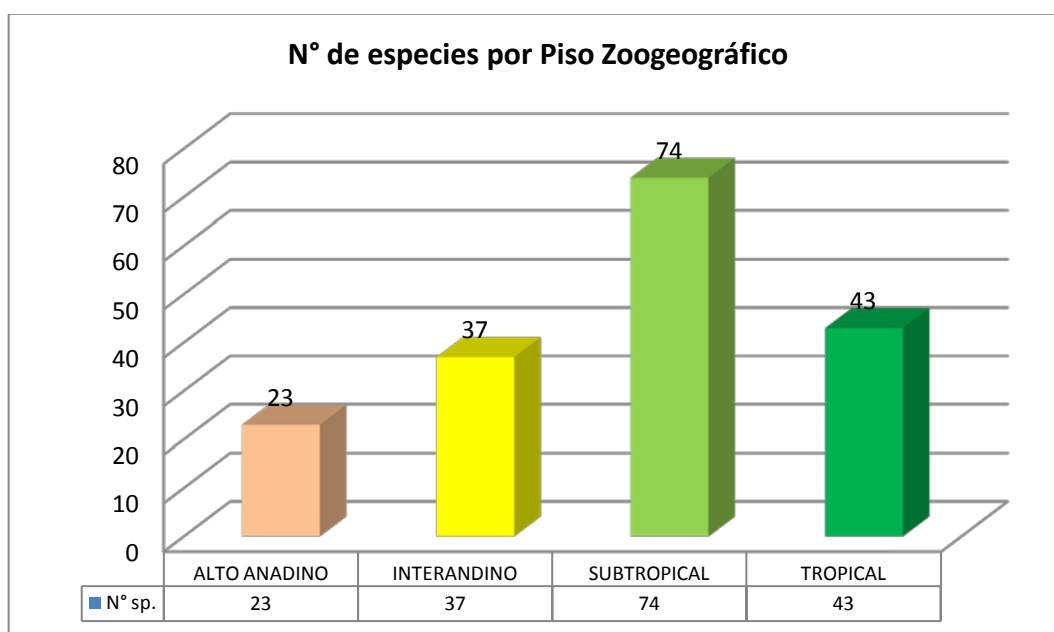


Gráfico N° 4.8. Distribución de N° de especies de aves por Piso Zoogeográfico

Doce especies de aves ocurren tanto en el Páramo (Piso Alto Andino), como en el Piso Temperado; 9 especies se encuentran tanto en el Piso Temperado, como en el Piso Subtropical y el mayor porcentaje de especies compartidas ocurre entre el Piso Subtropical y el Tropical Oriental con 23 especies. Dos especies (el gallinazo negro, *Coragyps atratus* y la golondrina azuliblanca, *Notiochelidon cyanoleuca*) son comunes en los pisos Interandino – Subtropical y Tropical.

b.3 Análisis de Sensibilidad

El grado de sensibilidad esta dado por la capacidad de adaptación etológica que tienen las especies de aves a cualquier actividad antrópica, de esta forma hay aves que son más vulnerables a las acciones humanas que otras. Esta característica especial que presentan las aves les convierten en buenas indicadores de calidad ambiental (Stotz. *et al.*, 1996).

La sensibilidad de las especies, como el resultado de su interacción con el hábitat, refleja un alto número de aves de costumbres generalistas bien adaptadas a las perturbaciones en el ambiente, frente a aquellas menos tolerantes hacia las modificaciones a su entorno. No obstante, las condiciones del hábitat ofrecen, todavía, una moderada fuente de recursos para aquellas especies de características generalistas.

Esta clasificación de la sensibilidad de las especies sugiere que los sectores analizados para la implementación de la L/T Today – Bomboiza e Interconexión a la L/T Paute - Riobamba, en términos generales, son áreas previamente alteradas, donde la cobertura vegetal original ha sido modificada, dando paso a sitios de cultivos, pastizales y pequeños remanentes de bosques secundarios, donde el estado de conservación es irregular; aunque en los espacios aledaños a las áreas de intervención de la L/T, especialmente en el sector Subtropical aún se encuentran remanentes de vegetación de bosque maduro, que guarda algunas especies que pueden ser sensibles a los cambios en el ecosistema.

b.3.1 Especies Bioindicadoras

Un aspecto ecológico importante a considerar en la evaluación de los impactos sobre las aves, es su sensibilidad frente a los cambios en la calidad de su hábitat. Un análisis regional de las aves sugiere que muchas especies, a pesar de ser frecuentes, mantienen significativos niveles de sensibilidad (Stotz, Fitzpatrick, Parker, & Moskovitz, 1996):

- Especies de alta sensibilidad – son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación como bosques naturales o secundarios de regeneración antigua, y dependiendo de sus rangos de acción también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenidos.
- Especies de sensibilidad media – son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera.
- Especies de baja sensibilidad – aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

En la tabla N° 4.16, se indica las especies catalogadas de alta sensibilidad, las mismas que han sido registradas en las áreas que aún mantienen alguna vegetación boscosa o no soportan los cambios en su hábitat.

Especies	Nombre común	Sens.	Análisis
<i>Gallinago jamesoni</i>	Becasina andina	H	Si bien es extendida, tiende a reubicarse ante presencia humana
<i>Strix albitarsis</i>	Búho rufibandeado	H	Requiere de vegetación para refugio y alimento. Tiende a desaparecer en áreas alteradas
<i>Coeligena iris</i>	Ermitaño Piquigrande	H	Requiere cobertura de matorrales densos para refugio y alimento
<i>Phaethornis spp.</i>	Ermitaños	H	Requieren vegetación permanente y especies de plantas específicas para su alimentación.
<i>Eutoxeres aquila</i>	Pico de hoz puntiblanco	H	Requiere vegetación en buen estado, para refugio y alimento

Especies	Nombre común	Sens.	Análisis
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	H	Requiere vegetación en buen estado, para refugio y alimento
<i>Myrmotherula axilaris</i>	Hormiguerito Flanquiblanco	H	Requiere vegetación en buen estado, para refugio y alimento
<i>Tangara parzudakii</i>	Atila Polimorfo	H	Requiere vegetación en buen estado, para refugio y alimento
<i>Lophotricus pileatus</i>	Mosquerito Olivirrayado	H	Requiere vegetación en buen estado, para refugio y alimento

Tabla N° 4.16: Especies de aves de alta sensibilidad en el área de interés
Fuente: Datos de campo – Yawe 2012

b.4 Estado de conservación de las Especies

Todas las especies registradas en el área del proyecto, se encuentran en categoría de Preocupación Menor (LC)⁸ según el Libro Rojo de Especies en Peligro (UICN, 2011) en www.iucnredlist.org.

Dentro de las categorías de la CITES (www.cites.org), 31 especies se encuentran en el Apéndice II. Tabla N° 4.17.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN						CITES		
		CR	EN	VU	NT	LC	DD	I	II	III
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta					X			II	
<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio plumizo					X			II	
<i>Accipiter ventralis</i>	Azor pechillano					X			II	
<i>Geranoaetus melanoleuchus</i>	Aguila pechinegra					X			II	
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán campestre					X			II	
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto					X			II	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor					X			II	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano					X			II	
<i>Daptrius ater</i>	Cara Cara Negro					X			II	
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Caracara curiquingue					X			II	
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón montes					X			II	
<i>Ara severa</i>	Guacamayo Frenticastaño					X			II	
<i>Pionus sordidus</i>	Loro piquirojo					X			II	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito aliazul					X			II	
<i>Brotoyeris cyanoptera</i>	Perico Alicobáltico					X			II	
<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul					X			II	
<i>Strix albitarsis</i>	Búho rufibandeado					X			II	
<i>Colibri corunscans</i>	Orejivioleta ventriazul					X			II	
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura tiria					X			II	
<i>Threnetes niger</i>	Barbita colipálida					X			II	
<i>Patagona gigas</i>	Colibrí gigante					X			II	
<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Rayito brillante					X			II	
<i>Lesbia nuna</i>	Colacinto coliverde					X			II	
<i>Coeligena iris</i>	Frentiestrella arcoiris					X			II	
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde					X			II	
<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Ermitaño ventrileonado					X			II	
<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño piquigrande					X			II	
<i>Eutoxeres aquila</i>	Pico de hoz puntiblanco					X			II	

⁸ Por sus siglas en inglés Least Concern

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN						CITES		
		CR	EN	VU	NT	LC	DD	I	II	III
<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa tijereta					X			II	
<i>Adelomyia melanogeys</i>	Colibrí jaspeado					X			II	
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari orejicastaño					X			II	
Claves: CR = En peligro crítico / EN = En Peligro / VU = vulnerable NT = Casi Amenazado LC = Riesgo menor / DD = Datos insuficientes (UICN) I = Apéndice I (Especies en peligro – tráfico prohibido) II = Apéndice II (No están necesariamente amenazadas pero podrían estarlo si no se controla su comercio). III = Apéndice III (Especies estables – se necesita cooperación internacional para evitar sobreexplotación).										
Tabla N° 4.17: Relación de estado de conservación de las especies de aves registradas en el área de influencia de la L/T Fuente: Revisión bibliográfica – Archivos Yawe 2012										

b.5 Especies de fauna únicas / endémicas o protegidas.

Hay que considerar que el grado de endemismo en las tierras bajas de Ecuador es abrumadoramente bajo, debido a que la gran mayoría de especies tienen un amplio rango de distribución en toda la Cuenca Amazónica, el área Tumbesina e inclusive el área Chocoana, por lo que son pocas las especies propiamente endémicas para el Ecuador.

Sin embargo durante la caracterización del área de la L/T Taday – Bomboiza y el área de interconexión con la L/T Paute Riobamba se determina la presencia de *Phalcoboenus carunculatus* (caracara curique) Falconiformes – Falconidae, como endémica del área de Valles interandinos (Ridgely, 2006).

b.6 Uso Humano

No se registran animales silvestres en cautiverio dentro del área estudiada, que sean usadas como mascota o animales de compañía, al contrario en el área andina y de estribaciones, es común el uso de gallináceas (gallinas, pavos y algunos Anseriformes (patos y gansos) exóticos.



Meleagris gallopavo - pavo



Anser anser domesticus (ganso)

En las áreas de influencia del recorrido de la L/T las incursiones de cacería en busca de aves es casi nula; en el área de páramo e interandina, no se practica la cacería de aves silvestres.

En el área subtropical, en el sector de Chigüinda, eventualmente se practican excursiones al bosque en busca de palomas o pavas; sin embargo esta actividad se la practica como un pasatiempo, más no para provisión de alimento.

En el sector Tropical, las poblaciones Shuar, incursionan a sitios boscosos, alejados de la L/T en búsqueda de algún animal, inclusive aves, para su alimentación; de igual forma estas excursiones son muy esporádicas.

b.7 Conclusiones

El área donde se plantea implantar la L/T Taday - Bomboiza, ha sufrido un largo proceso de intervención; desde la zona de páramo, donde no se encuentran áreas con las condiciones de cobertura vegetal natural, sino amplias zonas ganaderas y de cultivos de ciclo corto, hasta el sector tropical, en el que dominan los pastos subutilizados y áreas baldías junto a carreteras y centros poblados.

Solamente se observan pequeños parches de vegetación, generalmente fuera del área de influencia de la L/T, donde se refugian ciertas especies de aves sensibles y que tienen cierto tipo de exigencia sobre su hábitat. Sin embargo la mayoría de las 132 especies de aves son típicas de áreas abiertas o adaptadas a sitios intervenidos.

Estas 132 especies de aves, están agrupadas dentro de 37 familias y 13 Órdenes; siendo el Orden más representativo el de los PASSERIFORMES, con 75 especies que representa más del 56% del total de las especies de aves registradas en el área.

La familia más representativa es THRAUPIDAE -Passeriformes- (Tangaras), con 19 especies; seguida de TYRANNIDAE -Passeriformes- (atrapamoscas, tiranoletes, tiranillos, cabezones), con 16 especies y luego TROCHILIDAE -Apodiformes- (Colibríes) con 13 especies.

El Ecosistema más rico en Ornitofauna es el Subtropical o de Estribaciones que presenta 74 especies, seguido del piso Tropical con 43 especies; luego el Piso Temperado o Interandino con 37 especies y finalmente el Piso Alto Andino o de páramo con 23 especies de aves.

Solamente 2 especies (*Coragyps atratus* y *Notiochelidon cyanoleuca*) están presentes en 3 de los 4 pisos estudiados; 12 especies de aves ocurren tanto en el Páramo (Piso Alto Andino), como en el Piso Temperado; 9 especies se encuentran tanto en el Piso Temperado, como en el Piso Subtropical y 23 especies ocurren tanto en el Piso Subtropical como en el Tropical Oriental.

De todas maneras, a pesar del grado de alteración del área, se encuentran algunas especies de sensibilidad alta (9 especies). Sin embargo todas las especies se encuentran dentro de la Categoría de Preocupación Menor, según los listados de Libro Rojo de Especies Amenazadas de la UICN (2011). De acuerdo a la CITES 31 especies se encuentran dentro del Apéndice II.

C. HERPETOFAUNA

c.1 Introducción

El Ecuador es un país privilegiado en riqueza de anfibios y reptiles, ocupa el tercer lugar en número de especies de anfibios en el mundo y el séptimo lugar en reptiles, solo por detrás de países como Colombia o Brasil cuya extensión territorial es mayor (Coloma 2005-2009). Esta diversificación de la herpetofauna se debe a la gran variedad de ecosistemas que posee el Ecuador, por la presencia de la Cordillera de los Andes con sus diversos accidentes geográficos y gradientes altitudinales, así también por la orografía compleja de la región, a lo que se suma la gran adaptabilidad de estos organismos (Lynch y Duellman 1980).

El ramal sur oriental de la Cordillera de los Andes y sus estribaciones, posee comunidades de herpetofauna muy particulares, pero muy poco conocidas, que poseen niveles altos de endemismo, hasta 75% de endemismo en zonas andinas; y que se diferencian notablemente de las comunidades herpetofaunísticas del norte del país, tanto a nivel andino, como a nivel de estribaciones orientales (Coloma *et al.* 2007, Lynch 1979, Lynch y Duellman 1980). La información sobre la composición de la herpetofauna de esta zona recibe mayor relevancia, considerando que estos ecosistemas están expuestos a un elevado impacto antrópico, especialmente por el aprovechamiento agropecuario de los suelos ricos de la región, que han restado, notablemente, espacio a las zonas naturales; además por la disminución que las poblaciones de anfibios andinos, han sufrido en los últimos años debido a factores atribuidos a la pérdida de hábitats, cambio climático y proliferación de enfermedades (Bustamante *et al.* 2005).

Bajo este contexto, el presente estudio busca obtener una base de información sobre la herpetofauna en el área de influencia del Proyecto Línea de Trasmisión Eléctrica Taday-Bomboiza e Interconexión con la L/T Paute - Riobamba, que atraviesa las provincias de Cañar, Azuay y Morona Santiago; en las zonas: altoandina, de estribación oriental de los Andes y tropical; como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de los ambientes, analizar las posibles amenazas para la herpetofauna y enriquecer el conocimiento de las especies de anfibios y reptiles de la zona.

El análisis se dividió en tres sectores: interandino/altoandino, de estribaciones/subtropical y piemontano/tropical, en donde a más de la caracterización del ambiente en cada vértice, se analizaron sitios referenciales para cada sector. El detalle de clasificación de acuerdo al rango altitudinal de cada sector y los sitios analizados en cada uno se detalla en la Tabla N° 4.18.

Sector	Piso Zoogeográfico	Formación Vegetal Original	Altitud (msnm)	Vértices
Sector Interandino y Altoandino	Templado y Altoandino	Páramo Arbustivo	>3100	V1-V2; V8-V12
		Matorral Húmedo Montano	2800-3099	V3-V7

Sector	Piso Zoogeográfico	Formación Vegetal Original	Altitud (msnm)	Vértices
Sector de Estribaciones	Templado Oriental y Subtropical Oriental	Bosque de neblina montano	1800-2800	V13–V16
		Bosque siempreverde montano bajo	1300-1800	V17-V22
Sector Piemontano y Tropical	Tropical	Bosque siempreverde piemontano	800-1100	V23-V26
		Bosque siempreverde de tierras bajas	<900	V27-V30
Tabla N° 4.18. Sectores analizados y su clasificación por Piso Zoogeográfico, Formación Vegetal Original, Altitud, Vértices Correspondientes y Sitios referenciales de Muestreo Fuente: Datos de Campo: Albuja <i>et al.</i> 1980; Palacios <i>et al.</i> 1999; Valencia <i>et al.</i> 1999				

La mayoría de ambientes caracterizados en los vértices de la Línea de Trasmisión, Subestaciones e Interconexión con la L/T Paute - Riobamba, constituyen ambientes modificados antrópicamente, en extensas zonas de pastizal y cultivos, sin embargo, el tendido atraviesa también sectores con menos intervención, por lo que se seleccionó cinco Puntos de Muestreo ubicados en zonas naturales cercanas al Proyecto y referenciales para el estudio de cada Sector; dos se encuentran en el sector Interandino y Altoandino; dos en el sector de Estribación; y un punto en la zona Piemontana y Tropical.

c.2 Especies Presentes.

La Herpetofauna del área es relativamente baja, registrándose un total de 70 individuos pertenecientes a 23 especies. Los anfibios se componen de 16 especies, agrupados en cinco familias del orden Anura (sapos y ranas); y los reptiles están compuestos por siete especies, en dos familias del suborden Sauria (lagartijas) y dos familias del suborden Serpentes; en la tabla N° 4.19, se indica la clasificación de las especies encontradas:

N°	Orden/ Suborden	Familia	N. Científico	Sector			n
				A	E	T	
1	ANURA	Bufonidae	<i>Rhinella roqueana</i>			x	1
2			<i>Rhinella marina</i>		x	x	4
3		Hemiphractidae	<i>Gastrotheca pseustes</i>	x			8
4			<i>Hypsiboas cinerascens</i>			x	1
5		Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>			x	2
6			<i>Scinax garbei</i>			x	2
7			<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>			x	1
8		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>			x	1
9			<i>Pristimantis diadematus</i>		x		1
10		Craugastoridae	<i>Pristimantis aff. orestes</i>	x			10
11			<i>Pristimantis peruvianus</i>		x	x	4
12			<i>Pristimantis riveti</i>	x			11
13			<i>Pristimantis sp. 1</i>		x		1
14			<i>Pristimantis sp. 2</i>		x		13
15			<i>Pristimantis sp. 3</i>		x		1
16			<i>Pristimantis sp. 4</i>			x	1

N°	Orden/ Suborden	Familia	N. Científico	Sector			n
				A	E	T	
17	SQUAMATA/ SAURIA	Polychrotidae	<i>Anolis fitchi</i>		x		1
18			<i>Anolis fuscoauratus</i>			x	1
19		Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>			x	2
20	SQUAMATA/ SERPENTES	Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>			x	1
21			<i>Imantodes cenchoa</i>		x		1
22		Viperidae	<i>Bothrocophias microphthalmus</i>		x		1
23			<i>Bothriopsis bilineatus smaragdinus</i>			x	1
	TOTAL: 3 ORDENES	9 FAMILIAS	23 ESPECIES	3	9	13	70

Tabla N° 4.19. Listado de especies de herpetofauna registradas en los Sectores Interandino-Altoandino (A), de Estribaciones (E) y Piemontano-Tropical (T), en el área de influencia del Proyecto Taday –Bomboiza.
Fuente: Datos de Campo - Yawe 2012

Como se observa, las 23 especies de herpetozoos, pertenecen a 3 órdenes; 2 correspondientes a la Clase REPTILIA (Sauria y Serpentes), y 1 de la Clase AMPHIBIA (Anura).

La familia con mayor riqueza es Craugastoridae (ex Strabomantidae), con 8 especies registradas en toda el área, seguida de la familia Hylidae con 3 especies; las dos familias pertenecientes al Orden ANURA.

C.3 Composición y estructura por Sector

c.3.1 ZONA INTERANDINA Y ALTOANDINA

En esta zona únicamente se registraron anfibios, un total de 29 individuos pertenecientes a dos familias: Craugastoridae con dos especies, *Pristimantis* aff. *orestes* y *P. riveti*; y Hemiphractidae con la especie *Gastrotheca pseustes*; las tres especies presentan una abundancia significativa, siendo la especie con mayor registro *P. riveti* con 11 individuos (Tabla N° 4.19).

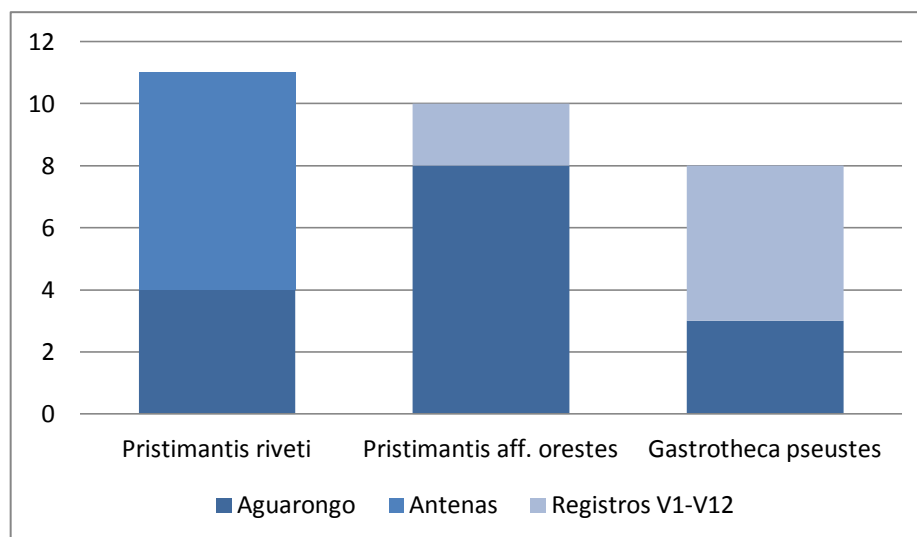


Gráfico 4.9. Abundancia por Punto de Muestreo de las especies de Herpetofauna en la Zona Interandina y Altoandina

En los parches de bosque aledaños se reportó la presencia de tres especies de ranas; en el sector de Las Antenas, únicamente se reportó a *Pristimantis riveti*; en los Vértices 1, 3, 6 y 8 y hacia la L/T Paute - Riobamba se reportó auditivamente a *Gastrotheca pseustes*, con el registro de renacuajos de esta especie en el Vértice 1; y en los Vértices 4 y 5 se registró auditivamente a *Pristimantis aff. orestes*. Todas las especies fueron reportadas en zonas abiertas; *Pristimantis riveti* y *P. aff. orestes* también fueron reportados en el interior de una zona forestal. (Gráfico N° 4.9).

c.3.2 ZONA DE ESTRIBACIÓN

En esta zona se registraron seis especies de anfibios y tres de reptiles, y un total de 23 individuos; para anfibios se reportaron dos familias, la mejor representada fue Craugastoridae con cinco especies del género *Pristimantis*, seguida por Bufonidae con una sola especie, *Rhinella marina*; de reptiles se reportaron tres familias con una especie cada una, la lagartija *Anolis fitchi* de la familia Polychrotidae; y las serpientes *Imantodes cenchoa* y *Bothrocophias microphthalmus* de las familias Colubridae y Viperidae, respectivamente. La especie con mayor abundancia es *Pristimantis* sp. 2, el resto de especies poseen registros menores a tres individuos (Tabla 4.19).

En el área de Balcones - Granadilla (Vértices V14 a V16) se reportó seis especies, cuatro especies de anfibios y un reptil fueron registradas visualmente durante el muestreo, la serpiente *Bothrocophias microphthalmus* se reportó a través del asistente local que había colectado un espécimen unos días atrás. En el área de Chigüinda – El Rosario se reportó cuatro especies de ranas del género *Pristimantis* y la lagartija *Anolis fitchi*. Todas las especies reportadas, a excepción de *Rhinella marina*, son de hábito forestal. En los vértices correspondientes a este sector (V16A – V22), no se registró de forma visual o auditiva ningún espécimen de herpetofauna (Gráfico N° 4.10).

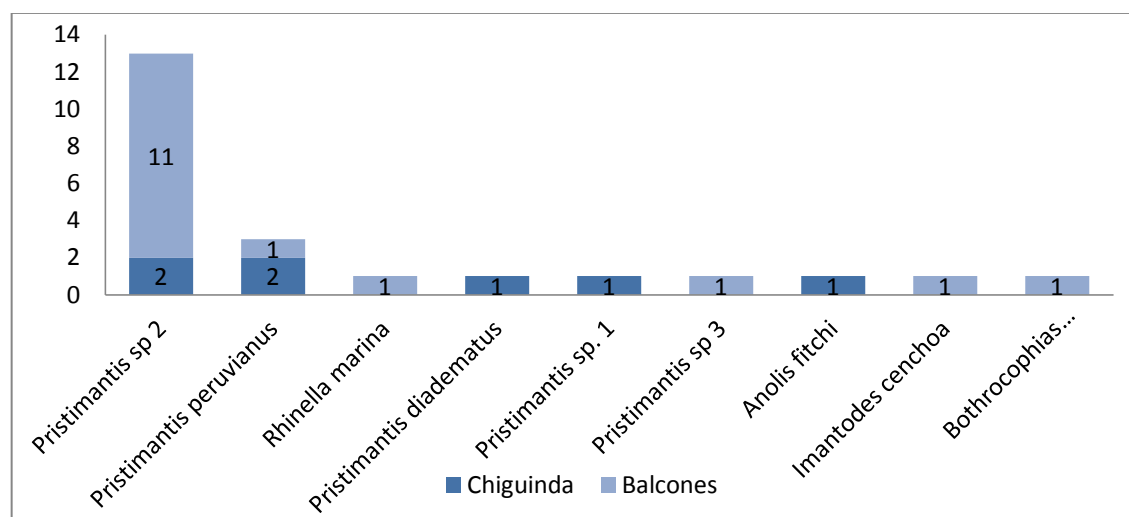


Gráfico N° 4.10. Abundancia por Punto de Muestreo de las especies de Herpetofauna en la Zona de Estribación

c.3.3 ZONA PIEMONTANA Y TROPICAL

En esta zona se registraron nueve especies de anfibios y cuatro de reptiles, y un total de 18 individuos; para anfibios se reportaron cuatro familias, la mejor representada fue Hylidae con una especie del género *Scinax* y 2 de *Hypsiboas*, seguida por Bufonidae con 2 especies del género *Rhinella*, Leptodactylidae con 2 especies del género *Leptodactylus* y Craugastoridae con 2 especies del género *Pristimantis*; de reptiles se reportaron cuatro familias con 1 especie cada una, las lagartijas *Anolis fuscoauratus* y *Kentropyx pelviceps*, de las familias Polychrotidae y Teiidae, respectivamente; y las serpientes *Chironius fuscus* y *Bothriopsis bilineatus* de las familias Colubridae y Viperidae, respectivamente. Todas las especies poseen una baja abundancia con máximo tres registros por especie (Ver Tabla N° 4.19).

La mayoría de registros se efectuaron entre El Ideal (Vértice 26) y Bomboiza (Vértice 30), siendo las especies más abundantes *Rhinella marina*, *Hypsiboas lanciformis* y *Scinax garbei*, especies registradas de forma auditiva en el área de pastizal y que son generalistas de ambientes alterados; en la zona forestal se reportaron especies como *Rhinella roqueana*, *Pristimantis peruvianus*, *P. sp. 4* y *Chironius fuscus*, características de ambientes forestales. En los Vértices 29 y 30 se reportó a la lagartija *Kentropyx pelviceps*, típica de zonas abiertas; y al vipérido *Bothriopsis bilineatus* (Gráfico N° 4.11).

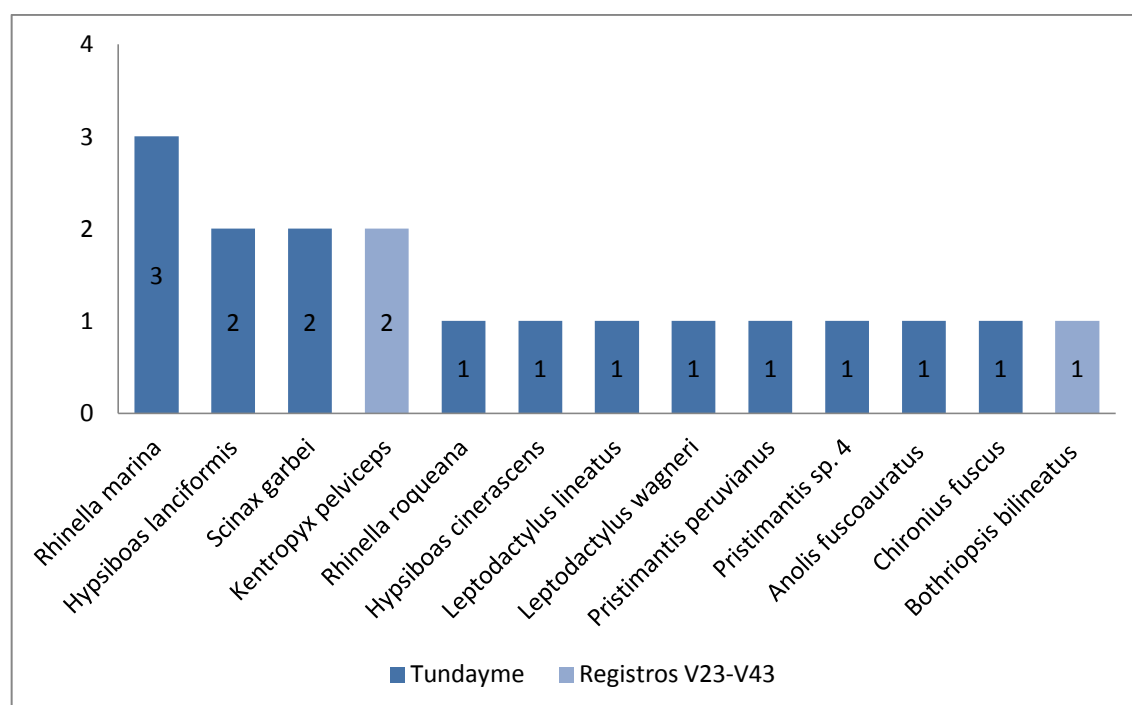


Gráfico N° 4.11. Abundancia por Punto de Muestreo de las especies de Herpetofauna en la Zona Piemontana y Tropical

c.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS

c.4.1 Uso de hábitat

De acuerdo al período de actividad que tiene la herpetofauna, el 87% de las especies reportadas son de hábito nocturno, que incluye todas las especies de anfibios y algunos reptiles; y el 13% son diurnas, que corresponden a las lagartijas de la familia Polychrotidae, Teiidae y a la serpiente *Chironius fuscus* de la familia Colubridae. En cuanto al sustrato que ocupan, se detectaron especies terrestres y arborícolas, el 70% de las especies son arborícolas, tanto ranas como lagartijas y serpientes de las familias Craugastoridae, Hemiphractidae, Hylidae, Polychrotidae y las serpientes *Imantodes cenchoa* y *Bothriopsis bilineatus*; y el 30 % de especies son terrestres, ranas de las familias Bufonidae y Leptodactylidae, la lagartija *Kentropyx pelviceps* y las serpientes *Chironius fuscus* y *Bothrocophias microphthalmus* (Tabla N° 4.20).

c.4.2 Nicho trófico.

Tanto anfibios como reptiles constituyen un eslabón importante en la cadena alimenticia, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema. A nivel trófico ranas, lagartijas y serpientes de pequeño a mediano tamaño son la base de la alimentación de otros animales como de algunas aves y mamíferos. Todos los anfibios y reptiles son depredadores; los anfibios y lagartijas de pequeño a medio tamaño se alimentan de insectos y otros invertebrados; serpientes de mediano a gran tamaño se alimentan de anfibios, otros reptiles, aves y mamíferos pequeños; todas las especies reportadas en este estudio, poseen una alimentación insectívora o carnívora de tipo generalista. *Bothrocophias microphthalmus*, conocida localmente como “equis” es una serpiente venenosa de dieta generalista, que se alimenta en gran medida de roedores lo que las atrae a las zonas antrópicas donde los roedores constituyen plagas perjudiciales para los cultivos, esta es una especie temida por la gente en el área (Duellman 1978, Valencia *et al.* 2008a, Valencia *et al.* 2008b, Vitt y De la Torre 1996) (Tabla N° 4.20).

c.4.3 Modos Reproductivos.

La composición de herpetofauna en determinados sitios, se debe en gran medida a la relación que existe entre los tipos de ambientes y los modos reproductivos de las especies, principalmente en los anfibios. La mayoría de familias de anuros reportadas, como Hylidae, Hemiphractidae, Bufonidae y Leptodactylidae, dependen de cuerpos de agua para su reproducción, ya que sus renacuajos se desarrollan en este medio. Renacuajos de *Gastrotheca pseustes* (Hemiphractidae) fueron registrados en la zona Altoandina, en pozas de agua estancada en medio de una zona abierta, las de más familias fueron reportadas en la Zona Piemontana-Tropical, en zonas de pastizal con zonas pantanosas. Las especies del género *Pristimantis* (familia Craugastoridae), más abundantes en el área, presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos y no pasan por la fase de renacuajos, por lo

cual no necesitan de agua directamente para su reproducción, estas especies son de hábitos forestales, el mayor número de especies de este género se reportó en la Zona de Estribación (Crump 1974, IUCN 2011) (Tabla N° 4.20).

Especie	Gremio alimenticio	Actividad diaria	Sustrato	Modos Reproductivos
<i>Rhinella roqueana</i>	Ige	N	TE	1
<i>Rhinella marina</i>	Ige	N	TE	1
<i>Gastrotheca pseustes</i>	Ige	N	AR	2
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Ige	N	AR	1
<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Ige	N	AR	1
<i>Scinax garbei</i>	Ige	N	AR	1
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	Ige	N	TE	3
<i>Leptodactylus wagneri</i>	Ige	N	TE	3
<i>Pristimantis diadematus</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis aff. orestes</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis peruvianus</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis riveti</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis sp. 1 (gr. unistrigatus)</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis sp 2 (aff. delius)</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis sp 3 (aff. shulzei)</i>	Ige	N	AR	4
<i>Pristimantis sp 4 (aff. pecki)</i>	Ige	N	AR	4
<i>Anolis fitchi</i>	Ige	DH	AR	O
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Ige	DH	AR	O
<i>Kentropyx pelviceps</i>	Ige	DH	TE	O
<i>Chironius fuscus</i>	Cge	D	AR-TE	O
<i>Imantodes cenchoa</i>	Ces	N	AR	O
<i>Bothrocophias microphthalmus</i>	Cge	N	TE	OVV
<i>Bothriopsis bilineatus smaragdinus</i>	Cge	N	AR	OVV

SIMBOLOGÍA

GREMIO ALIMENTARIO

Ige = Invertebrados generalista

Ces = Carnívoro especialistas

Cge = Carnívoro generalista

ACTIVIDAD DIARIA:

D: Diurno umbrofilo

DH: Diurno heliófilo

N: Nocturno

SUSTRATRO

Arbóreo (AR)

Terrestre (TE)

MODOS REPRODUCTIVOS

Anfibios

1: En cuerpos de agua lénticos (pozas, lagunas, etc.)

2:Huevos en bolsa dorsal de la hembra, desarrollo de renacuajos en pozas de agua lénticos

3:Huevos en nidos de espuma, desarrollo de renacuajos en pozas de agua lénticas.

4:Huevos en la tierra, sin renacuajo desarrollo directo a forma adulta

Reptiles

O: Ovíparo

OVV: Ovovivíparo

Tabla N° 4.20. Aspectos ecológicos de la herpetofauna registrados en el área de interés: gremio alimenticio, actividad diaria, estrato y modos reproductivos.

Fuente: Datos de Campo Raquel Betancourt Junio 2001, Crump 1974, Duellman 1978, Valencia *et al.* 2008a y 2008b

c.5 Estado de conservación de las Especies

El estado de conservación de los anfibios y reptiles en los puntos de muestreo analizados en este estudio, está definido bajo los parámetros de la evaluación realizada en un contexto regional para anfibios (IUCN 2011) y para reptiles a nivel nacional (Carrillo *et al.*, 2005).

La especie *Gastrotheca pseustes*, se encuentra en categoría En Peligro, una de las principales amenazas detectadas hacia esta especie es la presencia del hongo quítrido que ha exterminado algunas poblaciones de anfibios andinos en el país (Ron *et al.* 2001-2004), sumado a la modificación de ambientes naturales y contaminación de cuerpos de agua.

La especie *Bothrocophias microphthalmus*, está en la categoría Vulnerable (VU) a nivel nacional, es decir que se considera como propensa a mayor riesgo en un futuro, sus principales amenazas son probablemente la pérdida de hábitat, y que son sacrificadas por el temor de la gente hacia su peligrosidad y por creencias populares aún sin fundamento.

Las especies *Pristimantis riveti* y *Anolis fitchi* se las ha catalogado en la categoría Casi Amenazada (NT), es decir que por el momento no califican en categorías de amenaza, pero está cerca de calificar o es posible de que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.

Las especies que no se lograron establecer taxonómicamente (*Pristimantis* ssp.), que no han sido evaluadas aún, debido a su escaso registro en el país no se descarta que pertenezcan a poblaciones que enfrentan riesgos de desaparecer.

Las demás especies registradas se encuentran en la categoría LC (Baja preocupación), es decir, aquellas especies con un amplio rango de distribución que a corto, mediano y largo plazo, no se han visto afectadas sus poblaciones en cuanto a su abundancia.

El detalle del estado de conservación de cada especie de herpetofauna se muestra en la Tabla N° 4.21.

Especie	Categorías de Amenaza					Endemismo		
	EN	VU	NT	LC	NE	NE	EE	ER
<i>Rhinella roqueana</i>				X		X		
<i>Rhinella marina</i>				X		X		
<i>Gastrotheca pseustes</i>	X						X	
<i>Hypsiboas cinerascens</i>				X		X		
<i>Hypsiboas lanciformis</i>				X		X		
<i>Scinax garbei</i>				X		X		
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>				X		X		
<i>Leptodactylus wagneri</i>				X		X		
<i>Pristimantis diadematus</i>				X		X		
<i>Pristimantis aff. orestes</i>					X		X*	

Especie	Categorías de Amenaza					Endemismo		
	EN	VU	NT	LC	NE	NE	EE	ER
<i>Pristimantis peruvianus</i>				X		X		
<i>Pristimantis riveti</i>			X				X	
<i>Pristimantis</i> sp.1 (gr. <i>unistrigatus</i>)					X			X*
<i>Pristimantis</i> sp 2 (aff. <i>delius</i>)					X			X*
<i>Pristimantis</i> sp 3 (aff. <i>shulzei</i>)					X			X*
<i>Pristimantis</i> sp 4 (aff. <i>pecki</i>)					X			X*
<i>Anolis fitchi</i>			X					X
<i>Anolis fuscoauratus</i>				X		X		
<i>Kentropyx pelviceps</i>				X		X		
<i>Chironius fuscus</i>				X		X		
<i>Imantodes cenchoa</i>				X		X		
<i>Bothrocophias microphthalmus</i>		X				X		
<i>Bothriopsis bilineatus</i>				X		X		

Tabla N° 4.21. Estado de conservación, especies protegidas y endemismo de la herpetofauna registrada en el área del Proyecto Taday-Bomboiza.
Fuente: Campell y Lamar 2004, Carrillo *et al.* 2005, Uetz 2006, IUCN 2011, UNEP-WCMC 2010,

* Probable para el sur de Ecuador y Norte de Perú

c.6 Especies de herpetofauna única, endémica o protegida.

Las especies de ranas *Gastrotheca pseustes* y *Pristimantis riveti*, son endémicas para Ecuador (IUCN 2011). La especie *Pristimantis* aff. *orestes*, pertenece a un grupo de ranas (grupo orestes), cuya distribución por especie es limitada en zonas andinas de Ecuador y Perú (Duellman y Pramuk 1999), estas tres especies registradas en la zona altoandina. Las morfoespecies del género *Pristimantis* sp. 1, sp. 2 y sp. 3, reportadas en el área de estribación; y *Pristimantis* sp. 4 en el área tropical, son especies cuyo registro ha sido limitado en el Ecuador y aún no se descarta que sean nuevos registros para el país o nuevas especies para la ciencia, especies que incluso podrían tener endemismo regional para el sur de Ecuador y áreas adyacentes en Perú.

Según CITES, ninguna de las especies registradas posee algún tipo de protección legal (UNEP-WCMC 2010). El detalle de endemismo de cada especie de herpetofauna se muestra en la Tabla N° 4.21.

c.7 Especies Bioindicadoras

El papel de los anfibios como especies bioindicadoras, cuyo estado poblacional puede indicar el estado de conservación del medio donde viven, es indiscutible (Alford y Richards 1999). La característica más importante de los anfibios que les confiere su capacidad como bioindicadores, es su ciclo de vida dependiente del agua en algunas especies, y su piel desnuda, muy permeable a contaminantes disueltos en el agua, la lluvia ácida o las radiaciones, lo que implica que sus poblaciones pueden sufrir graves deterioros si se producen problemas ambientales (Bosch 2003).

Se consideran como bioindicadores de buena calidad ambiental, en cuerpos de agua sin evidencias de contaminación en la zona altoandina e interandina a *Gastrotheca pseustes*, cuyos renacuajos dependen de este medio para su desarrollo; y por su sensibilidad al hongo quítrido que afecta a poblaciones de anfibios andinos en nuestro país, siendo las especies más susceptibles ligadas al medio acuático (Bosh 2003, Ron et al 2001-2004).

De acuerdo al grado de tolerancia de las especies a la modificación de los ambientes naturales en que habitan, se consideran como especies sensibles, a aquellas cuyas poblaciones se desplazan o desaparecen ante cambios drásticos en su entorno, *Pristimantis riveti*, registrada en la zona del bosque de Aguarongo y en el Páramo de las antenas, es una especie que no se reporta en ambientes muy intervenidos (IUCN 2011). De acuerdo a lo establecido por Pearman (1997), una buena calidad ambiental en ecosistemas forestales, puede estar determinada por la presencia y una abundancia representativa de especies de ranas Strabomantidae, en la zona de estribación, en remanentes forestales aislados, se registró 5 especies del género *Pristimantis*, especies que a pesar de no necesitar un medio acuático para su reproducción, son muy diversificadas en bosques con bajo grado de intervención, y se ven amenazadas por la pérdida acelerada de este tipo de ambientes en el área.

Las poblaciones de estas especies en cada área, se recomiendan para ser monitoreadas a futuro, ya que su evaluación permitirá conocer el estado de los ambientes.

Algunas fueron las especies indicadoras de ambientes alterados, entre ellas la lagartija *Kentropyx pelviceps* registrada en algunos de los Vértices de la zona tropical, el sapo *Rhinella marina* en el sector de estribación y tropical, y las ranas *Hypsiboas lanciformis*, *H. cinerascens* y *Scinax garbei*, reportadas en zonas de pastizal del sector tropical.

c.8 Discusión y Conclusiones

Durante el análisis en el área del Proyecto se registró un total de 70 individuos pertenecientes a 23 especies de herpetofauna distribuidas en los tres sectores analizados.

En la Zona Interandina-Altoandina, se reportó tres especies de ranas: *Gastrotheca pseustes*, rana marsupial, endémica de zonas andinas del Ecuador y que se encuentra en peligro de extinción, esta es la única especie de rana de la zona que necesita un medio acuático para su reproducción lo que le hace vulnerable a la infección fúngica que amenaza las poblaciones de anfibios andinos en el país; *Pristimantis riveti*, especie endémica típica de ambientes andinos del sur del país; y *Pristimantis* aff. *orestes*, rana perteneciente a un grupo de ranas que habitan zonas andinas de Ecuador y Perú, cuya distribución geográfica es muy limitada. En esta zona, habitan también lagartijas del género *Stenocercus* que son

frecuentemente observadas en días soleados, según reportes de los pobladores locales, sin embargo, durante el estudio, debido a las condiciones desfavorables del clima, no se pudo constatar la especie que habita en el área.

En la Zona de Estribación se reporta seis especies de anfibios y tres especies de reptiles. Los anfibios están mayormente representados por la familia Craugastoridae, con cinco especies del género de ranas forestales *Pristimantis*, ranitas de reproducción directa, sin fase de desarrollo acuático, que habitan bosques y son sensibles a la modificación de ambientes naturales; en esta zona también se registró al sapo común *Rhinella marina*, especie tolerante de ambientes alterados en zonas de pastizal. La lagartija *Anolis fitchi*, especie endémica regionalmente para estribaciones orientales de Ecuador y Colombia, y la serpiente venenosa *Bothrocophias microphthalmus*, especie vulnerable a extinción y endémica regional que es usada localmente en preparaciones tradicionales para la supuesta curación de enfermedades; son algunas de las especies representativas de la zona.

En la Zona Tropical, se reportó nueve especies de anfibios y cuatro reptiles. La mayoría de especies son indicadoras de ambientes alterados, como los anfibios: *Rhinella marina*, *Hypsiboas lanciformis*, *H. cinerascens* y *Scinax ruber*, registradas en zonas de pastizal en Bomboiza; y la lagartija *Kentropyx pelviceps* en áreas abiertas en algunos vértices de la línea de transmisión. Algunas especies de esta zona, poseen hábito forestal, que fueron reportadas en bosques intervenidos, dos especies de ranas *Pristimantis*, *Leptodactylus andreae*, *Rhinella roqueana* y *Chironius fuscus*. La especie *Pristimantis* sp. 4, especie no determinada taxonómicamente ha sido previamente reportada en el área y es posible que sea una especie nueva para la ciencia, las demás especies reportadas en esta zona no se encuentran amenazadas de extinción no son endémicas.

El ensamblaje de la herpetofauna, varía notablemente entre los sectores analizados, demostrando que la mayor diversidad se encuentra en zonas bajas, con mayor número de especies y menor dominancia (13 especies); a medida que se incrementa la altitud, en la zona de estribación la diversidad disminuye y la dominancia de algunas especies se incrementa (9 especies); ya en la zona altoandina, sobre los 2800 msnm., la diversidad es muy baja y la dominancia de especies se incrementa notablemente (3 especies), y a la vez el grado de endemismo. La variación altitudinal, cambia casi completamente el ensamblaje herpetofaunístico, entre las zonas analizadas, aproximadamente cada 600 m. (entre la zona tropical y estribación) y a los 1000 m. (entre la zona de estribación y altoandina). Únicamente dos especies se comparten entre las zonas de estribación y tropical, *Pristimantis peruvianus* y *Rhinella marina*, especies de amplia distribución geográfica.

La mayoría de ambientes presentes en los Vértices establecidos para la Línea de transmisión, constituyen zonas con niveles considerables de intervención antrópica, con pastizales, cultivos de maíz, caña y plátano, según el sector; y están en su mayoría ubicados cerca a caminos y carreteras principales; donde la riqueza y

abundancia de herpetofauna se ha visto afectada por la modificación del uso del suelo y la transformación de ambientes naturales a zonas antrópicas zona bajo grado de sensibilidad biológica, se realizaron recorridos diurnos en cada Vértice con un bajo reporte de herpetofauna, debido al horario y tiempo de búsqueda; sin embargo, los puntos de muestreo seleccionados para la evaluación de la herpetofauna por sector, son representativos para cada zona y arrojan datos cualitativos sobre las especies de anfibios y reptiles presentes tanto en zonas intervenidas como en remanentes naturales de cada zona; como páramos, matorrales, bosques de neblina, montanos y piemontanos.

La principal amenaza detectada hacia las poblaciones de herpetofauna de la zona, es la modificación de los ecosistemas naturales, por el desarrollo de sistemas agro-pastoriles a gran escala, tanto en la zona andina, de estribación y tropical, que ha provocado una presión significativa hacia los ambientes forestales y la notable fragmentación de hábitats. El Proyecto a realizarse, no tiene un impacto directo negativo a gran escala sobre el ambiente natural, salvo por el impacto paisajístico en algunas zonas naturales, y por ende tampoco hacia las poblaciones de herpetofauna, debido especialmente a la baja sensibilidad de la mayoría de sectores, donde existen especies adaptadas a zonas intervenidas.

Durante las actividades de desbroce de la franja de servidumbre, se podría provocar el desplazamiento de algunas especies de herpetofauna sensible hacia zonas aledañas.

D. ENTOMOLOGÍA

d.1 Introducción

En el Neotrópico los insectos son muy diversos concentrados principalmente en grandes grupos como Coleoptera (escarabajos), Lepidoptera (Mariposas y Polillas), Hymenoptera (Hormigas, Abejas y Avispas), Diptera (Moscas, Mosquitos y Zancudos) e Insectos Acuáticos (Macroinvertebrados), considerados como grupos megadiversos donde se los utiliza actualmente como bioindicadores en el ecosistema por ser objeto de estudios en ecología, taxonomía, comportamiento, filogenia, biodiversidad y conservación.

Por ejemplo, los escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) son considerados como un grupo de insectos útil para describir y monitorear patrones espaciales y temporales de la biodiversidad (Favila & Halffter, 1997). Las comunidades tropicales de escarabajos copronecrófagos son usualmente diversas, abundantes, específicas al hábitat, responden rápidamente a muchos tipos de cambio ambiental y lo más importante, su composición y abundancia pueden ser rápida y completamente muestreadas de una manera relativamente exacta y de bajo costo (Larsen & Forsyth, 2005; Favila & Halffter, 1997).

Otro grupo muy importante son las hormigas (Hymenoptera: Formicidae), que al igual que los Coleoptera (Escarabajos), representan uno de los grupos más diversos y abundantes, especialmente en regiones tropicales (Davidson *et al.*, 2003; Kaspari *et al.*, 2003). Las hormigas se destacan como elementos importantes en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, ya que ocupan todos los hábitats posibles y son parte clave en la cadena trófica como fuente de alimento para otros artrópodos y taxa superiores (Hölldobler & Wilson, 1990).

La instalación de una línea de transmisión, no implica efectos significativos sobre la fauna local; pues las áreas de intervención son localizadas y reducidas; quizá el componente más afectado sea el de los insectos, pues estos animales generalmente son de poca movilidad u ocupan espacios reducidos dentro del Ecosistema, por lo que se realizó una evaluación general de la Entomofauna en el área de influencia de la línea de transmisión.

d.2 Especies presentes

Se registraron 11 órdenes, 89 familias y 2194 individuos. El orden más representativo para los tres sectores fue el Coleoptera (escarabajos). A continuación se realiza un análisis para los tres sectores biogeográfico.

d.2.1 Alto Andino e Interandino

Se registraron 9 órdenes, 46 familias y 486 individuos. El orden más representativo es Coleoptera (escarabajos) con 15 familias. Ver tabla N° 4.22.

Orden	Familia	Nombre vulgar	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	Total	Método de captura
Coleoptera	Carabidae	Escarabajo depredador							2			2			4	OD y TP
	Chrysomelidae	Escarabajo		1				3	1						5	OD
	Coccinellidae	Mariquita									1				1	OD
	Corylophidae cf	Escarabajo											1		1	OD
	Curculionidae	Gorgojo			2			1							3	OD
	Dascillidae	Escarabajo								1				1	2	OD
	Eucinetidae	Escarabajo							1						1	OD
	Hysteridae	Escarabajo del hongo										2			2	OD y TP
	Lampyridae	Luciérnaga										1			1	OD
	Lycidae	Escarabajo							1						1	OD
	Leiodidae	Escarabajo										2			2	OD
	Melyridae	Escarabajo		2		1				1					4	OD
	Scarabaeidae	Catzo Pelotero	1			1									2	OD
	Staphylinidae	Escarabajo						3				1		2	6	TP
	Tenebrionidae	Escarabajo											2		2	OD
Dermaptera	Sin determinar	Tijereta									1			1	2	TP
Diptera	Calliphoridae	Mosca		1						1					2	OD
	Drosophilidae	Mosca de la fruta										2			2	OD
	Muscidae	Mosca		2						1			1	1	5	OD
	Oestridae	Mosca	3	5				7							15	OD y TP
	Syrphidae	Moscas del Sudor	2			3		1				1			7	OD y TP
	Tipulidae	Zancudo grande	3						1				1		5	OD
	Familia sin determinar 1	Mosca	3						1						4	OD y TP
	Familia sin determinar 2	Mosca		4								1	1		6	OD
	Familia sin determinar 3	Mosca		2			52	63	1					3	121	OD
Homoptera	Aphididae	Pulgones												3	3	OD
	Cicadicae	Cigarra						3		2					5	OD
Hymenoptera	Apidae	Abeja	1	2		3	1		1	1				1	10	OD
	Formicidae	Hormiga	2	18	7	5	9	54			1		6		102	OD y TP

Orden	Familia	Nombre vulgar	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	Total	Método de captura
	Vespidae	Avispa											1		1	OD
	Familia sin determinar 1	Avispa		1											1	OD
	Familia sin determinar 2	Avispa												1	1	OD
Lepidoptera	Arctiidae	Polilla	3							1				2	6	OD
	Geometridae	Medidor								1					1	OD
	Nymphalidae	Mariposa	2	4		1	1		1			1		1	11	OD
	Noctuidae	Polilla								1	2				3	OD
	Familia sin determinar 1	Polilla	1	3	2			45			2		3		56	OD
	Familia sin determinar 2	Polilla					1		3				1		5	OD
Odonata	Familia sin determinar 1	Libélula			1	2									3	OD
	Familia sin determinar 2	Libélula								1			1		2	OD
Orthoptera	Acrididae	Saltamontes pequeño	4	5	7			36	1		2				55	OD
	Blattidae	Cucaracha	5												5	OD y TP
	Gryllidae	Grillo			1										1	OD
	Phasmidae	Insecto Palo	2								1				3	OD
	Tettigoniidae	Saltamontes grande								1					1	OD
Thysanoptera	Familia sin determinar	Trips						5							5	OD
9 órdenes	46 familias	TOTAL	32	50	20	16	64	221	14	12	10	13	18	16	486	

Tabla N° 4.22: Listado de órdenes y familias de Insectos Terrestres para el Sector Interandino
 OD = Observación directa / TP = Trampas Pitfall
 Fuente: Trabajo de campo – Yawë 2012

En el gráfico siguiente se muestra la diversidad para este sector biogeográfico. El orden mas abundante es Diptera (moscos, mosquitos y zancudos) con 167 individuos.

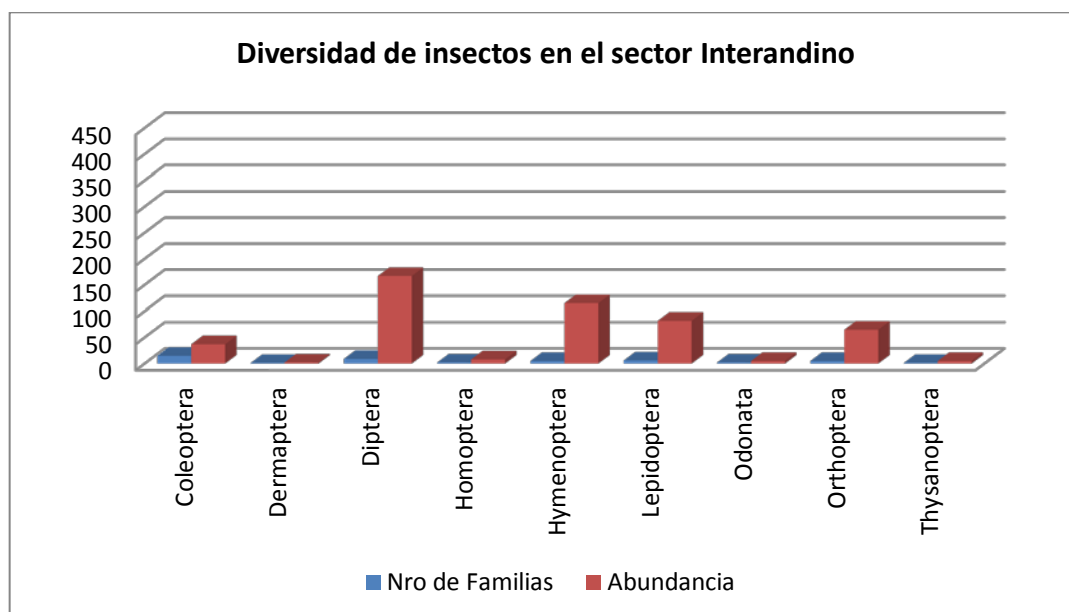


Gráfico N° 4.12. Diversidad de Insectos terrestres para el sector Interandino

d.2.2 Sector Estribaciones (Subtropical)

Se registraron 10 órdenes, 74 familias y 664 individuos. El orden más representativo es Coleoptera (escarabajos) con 20 familias. Ver tabla N° 4.23.

En el gráfico siguiente se muestra la diversidad para este sector biogeográfico. El orden mas abundante es Hymenoptera (Avispas, Abejas y Hormigas) con 302 individuos.

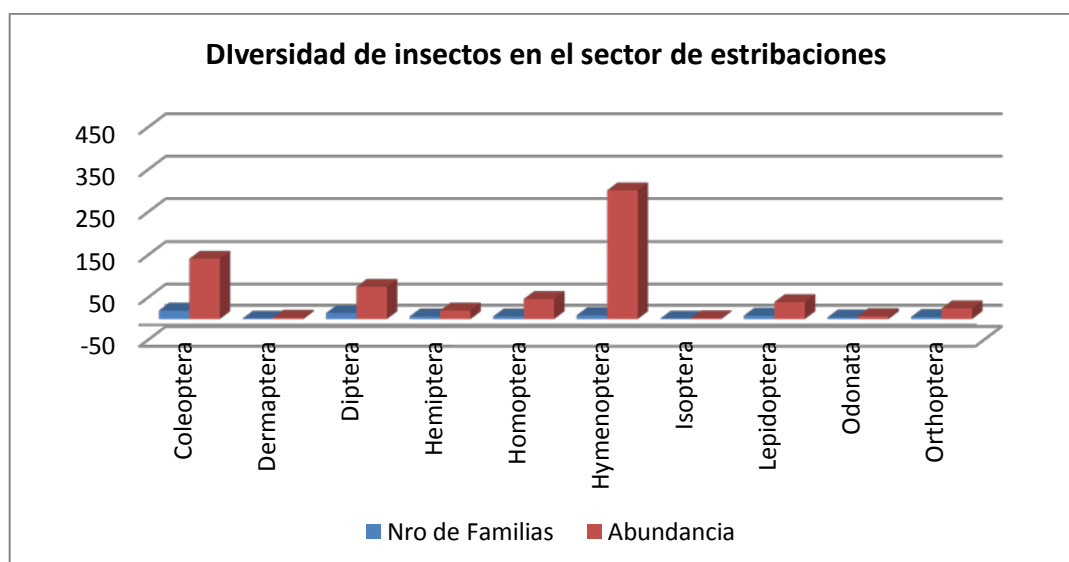


Gráfico N° 4.13. Diversidad de Insectos terrestres para el sector Estribaciones

Orden	Familia	Nombre vulgar	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	Total	Método de captura
Coleoptera	Bostrichidae	Escarabajo					2											2	OD
	Biphylidae	Escarabajo		1														1	OD
	Carabidae	Escarabajo depredador				5						1						6	OD y TP
	Chrysomelidae	Escarabajo			2	1				2					2			7	OD
	Coccinellidae	Mariquita	1											1				2	OD
	Curculionidae	Gorgojo				2			4									6	OD
	Dascillidae	Escarabajo										1						1	OD
	Endomychidae	Escarabajo						1										1	OD
	Elateridae	Escarabajo click					2				1							3	OD
	Erotylidae	Escarabajo del hongo												1		1		2	OD
	Hysteridae	Escarabajo del hongo			4													4	TP
	Lampyridae	Luciérnaga									2							2	OD
	Lycidae	Escarabajo						1										1	OD
	Leiodidae	Escarabajo			6													6	OD
	Nitidulidae	Escarabajo						2					3					5	OD
	Passalidae	Escarabajo de la madera												1			1	2	OD
	Silphidae	Escarabajo carroñero				3												3	TP
	Scarabaeidae	Catzo				69	1											70	OD y TP
	Staphylinidae	Escarabajo				12						1			3			16	OD
	Tenebrionidae	Escarabajo							2									2	OD
Dermaptera	Sin determinar	Tijereta			1					2								3	OD
Diptera	Calliphoridae	Mosca		1				1					2					4	OD
	Culicidae	Zancudo								12			10		2			24	OD
	Drosophilidae	Mosca de la fruta											1				1	2	OD
	Muscidae	Mosca				2					1							3	OD
	Oestridae	Mosca			2				1				3					6	OD y TP
	Pipunculidae	Mosca			1													1	OD
	Psychodidae	Mosca								2		3		1		1		7	OD
	Sarcophagidae	Mosca de la carne				14												14	TP

Orden	Familia	Nombre vulgar	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	Total	Método de captura
	Tabanidae	Tupe								1								1	OD
	Tipulidae	Zancudo grande	2		1													3	OD
	Simuliidae	Mosca								1								1	OD
	Syrphidae	Mosca	1		2								1					4	OD
	Familia sin determinar 1	Mosca					1	2	1									4	OD
	Familia sin determinar 2	Mosca			2													2	OD
Hemiptera	Coreidae	Chinche					1											1	OD
	Cydnidae	Chinche				4												4	TP
	Nabidae	Chinche							1				1					2	OD
	Myridae	Chinche		2				1	1			2						6	OD
	Pentatomidae	Chinche fétido			1				1			2						4	OD
	Reduviidae	Chinche		1											2			3	OD
Homoptera	Aphididae	Pulgones					18			7								25	OD
	Cercopidae	Saltón de hoja				1							2					3	OD
	Cicadellidae	Saltón de hoja	1					2			4					1		8	OD
	Delphacidae	Saltón de hoja			2			1			3							6	OD
	Membracidae	Escarabajo espina								1				2				3	OD
	Psyllidae	Escamas					2											2	OD
Hymenoptera	Apidae	Abejas	2		1									1				4	OD
	Apidae: Meliponinae	Abejas del sudor				14			31									45	OD
	Apoidea sin determinar	Abejas				2												2	OD
	Braconidae	Avispa											1					1	OD
	Ichneumonidae	Avispa									1			1			1	3	OD
	Formicidae	Hormiga	14	7	14	4	12	25	13	14	51	48	10	9	1	4	12	238	OD y TP
	Vespidae	Avispa						4			2				1			7	OD
	Familia sin determinar 1	Avispa					1											1	OD
	Familia sin determinar 2	Avispa										1						1	OD
Isoptera	Termitidae	Hormiga blanca o termitas			1							1						2	OD
Lepidoptera	Arctiidae	Polilla	2	1			1			2			3					9	OD
	Geometridae	Medidor												1		1		2	OD
	Hesperiidae	Mariposa							1								1	2	OD

Orden	Familia	Nombre vulgar	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	Total	Método de captura
	Nymphalidae	Mariposa	2		1	1		2	1		3		1			2		13	OD
	Noctuidae	Polilla						2				1						3	OD
	Papilionidae	Mariposa				2					1					1		4	OD
	Familia sin determinar 1	Polilla				1						1		1				3	OD
	Familia sin determinar 2	Polilla					2								2			4	OD
Odonata	Coenagrionidae	Libélula								1					2			3	OD
	Gomphidae	Libélula					1											1	OD
	Libellulidae	Libélula									1							1	OD
	Odonota sin determinar	Libélula											1			1		2	OD
Orthoptera	Acrididae	Saltamontes pequeño				1	5	2						2				10	OD
	Blattidae	Cucaracha	1					1					1					3	OD
	Gryllidae	Grillo	2			1	2							1		1		7	OD
	Phasmidae	Insecto Palo	1				1											2	OD
	Tettigonidae	Saltamontes grande								2		1						3	OD
10 órdenes	74 familias	TOTAL	29	13	41	139	52	47	57	47	70	63	40	22	15	13	16	664	

Tabla N° 4.23: Listado de órdenes y familias de Insectos Terrestres para el Sector Estribación (Neblina)

OD = Observación directa / TP = Trampas Pitfall

Fuente: Trabajo de campo – Yawë 2012

d.2.3 Sector Subtropical y Tropical

Se registraron 10 órdenes, 77 familias y 1044 individuos. El orden más representativo es Coleoptera (escarabajos) con 22 familias. Ver tabla N° 4.24.

En el gráfico siguiente se muestra la diversidad para este sector biogeográfico. El orden mas abundante es Hymenoptera (Avispas, Abejas y Hormigas) con 433 individuos.

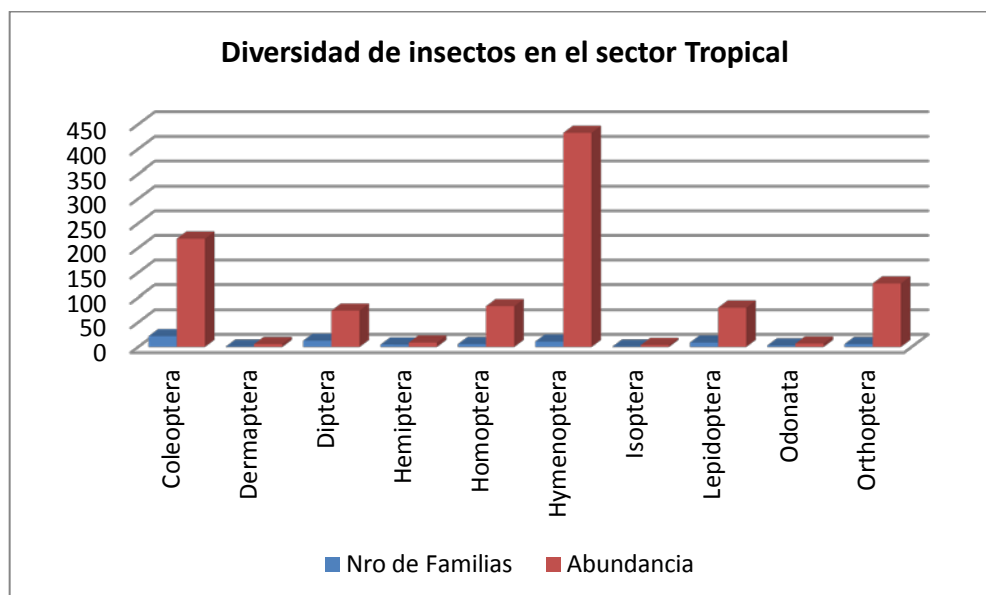


Gráfico N° 4.14. Diversidad de Insectos terrestres para el sector Tropical y Subtropical

El sector más rico en órdenes, familias y número de individuos es el Tropical ubicado a menor altitud. En el siguiente gráfico (N° 14), se muestran las relaciones de los tres sectores caracterizados.

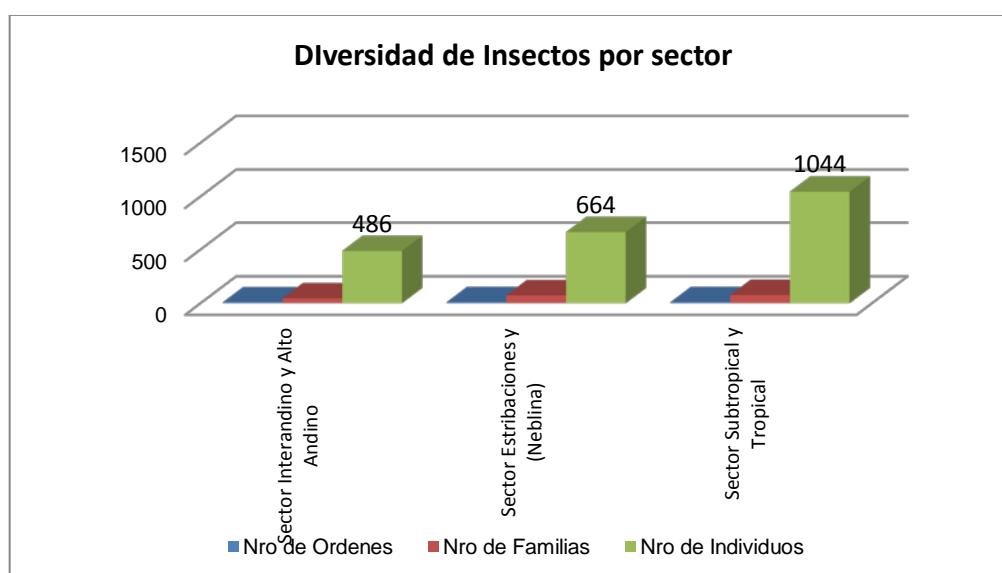


Gráfico N° 4.15. Relación de la Diversidad de Insectos terrestres en los tres sectores muestreados.

Orden	Familia	Nombre vulgar	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	Total	Método de captura
Coleoptera	Bostrichidae	Escarabajo	2				1			1			4	OD
	Buprestidae	Escarabajo gema			1								2	OD
	Carabidae	Escarabajo depredador		2									8	OD
	Chrysomelidae	Escarabajo	2		3					1			10	OD
	Coccinellidae	Mariquita								2		1	3	OD
	Corylophidae cf	Escarabajo						1					1	OD
	Curculionidae	Gorgojo		3				2			1		9	OD
	Dascillidae	Escarabajo	1										1	OD
	Endomychidae	Escarabajo					2						2	OD
	Elateridae	Escarabajo click				1					2		3	OD
	Erotylidae	Escarabajo del hongo		3									3	OD
	Hysteridae	Escarabajo el hongo											5	OD y TP
	Lampyridae	Luciérnaga						1					3	OD
	Lycidae	Escarabajo			1								1	OD
	Leiodidae	Escarabajo											8	OD y TP
	Nitidulidae	Escarabajo								2			2	OD
	Oedemeridae	Escarabajo			1								2	OD
	Passalidae	Escarabajo de la madera	1								1		2	OD
	Ptilodactylidae	Escarabajo										2	2	OD
	Scarabaeidae	Catzo											115	TP
	Staphylinidae	Escarabajo			2			3					31	OD y TP
	Tenebrionidae	Escarabajo					1					1	2	OD
Dermaptera	Sin determinar	Tijereta				2							6	OD
Diptera	Calliphoridae	Mosca	1					2					10	OD
	Culicidae	Zancudo	4			3		1	2		5		18	OD
	Drosophilidae	Mosca de la fruta				2							4	OD
	Muscidae	Mosca		1					2				4	OD
	Oestridae	Mosca						1			3		8	OD
	Pipunculidae	Mosca				1							1	OD
	Psychodidae	Mosca			2			2				1	8	OD
	Tabanidae	Tupe	1							1			3	OD

Orden	Familia	Nombre vulgar	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	Total	Método de captura
	Tipulidae	Zancudo grande		2						1			3	OD
	Simuliidae	Mosca				3			1		2		6	OD
	Syrphidae	Mosca	1	1					2				6	OD
	sin determinar 1	Mosca									1		1	OD
	sin determinar 2	Mosca		2									2	TP
Hemiptera	Coreidae	Chinche						1					1	OD
	Cydnidae	Chinche											3	OD
	Myridae	Chinche				1							1	OD
	Pentatomidae	Chinche fétido						1				1	2	OD
	Reduviidae	Chinche				1					1		2	OD
Homoptera	Aphididae	Pulgones			12						8		27	OD
	Cercopidae	Saltón de hoja		3						5			10	OD
	Cicadellidae	Saltón de hoja	1		2			2					7	OD
	Delphacidae	Saltón de hoja				2				1			8	OD
	Membracidae	Escarabajo espina		1				2					6	OD
	Psyllidae	Escamas			25								25	OD
Hymenoptera	Apidae	Bunga				2				1		1	6	OD
	Meliponinae	Abejas del sudor			2		2		2		4		26	OD
	Sin determinar	Abejas			1			2					3	OD
	Braconidae	Avispa							1				2	OD
	Ichneumonidae	Avispa					1			1		1	3	OD
	Formicidae	Hormiga	56	34	57	24	63	4	15	34	45	15	372	OD y TP
	Vespidae	Avispa	2		1				4			1	10	OD
	sin determinar 1	Avispa		1				2					3	OD
	sin determinar 2	Avispa							1				2	OD
	sin determinar 3	Avispa				2					1		5	OD
Isoptera	Termitidae	Termitas			1								4	OD
	Arctiidae	Polilla	2						1			1	7	OD
Lepidoptera	Geometridae	Medidor			1				1			2	4	OD
	Hesperiidae	Mariposa					1						3	OD
	Nymphalidae	Mariposa	2	3		1		4		1	2		26	OD

Orden	Familia	Nombre vulgar	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	Total	Método de captura
	Noctuidae	Polilla	1			2					3		6	OD
	Papilionidae	Mariposa								1		3	9	OD
	Rhiodinidae	Mariposa	3			2		1				3	12	OD
	sin determinar 1	Polilla				2			1			2	9	OD
	sin determinar 2	Polilla				2				1			4	OD
Odonota	Gomphidae	Libélula			1					2			3	OD
	Libellulidae	Libélula											2	OD
	sin determinar	Libélula					1						2	OD
Orthoptera	Acrididae	Saltamontes pequeño	12		3		34	2			11	2	101	OD
	Blattidae	Cucaracha						1		1		2	6	OD
	Gryllidae	Grillo		3				2					7	OD
	Mantidae	Mantis											1	OD
	Phasmidae	Insecto Palo	1		2			1			2		9	OD
	Tettigoniidae	Saltamontes grande		2					3				5	OD
10 órdenes	77 familias	TOTAL	93	61	118	53	107	38	36	56	92	39	1044	
<p>Tabla N° 4.24: Listado de órdenes y familias de Insectos Terrestres para el Sector Tropical y Subtropical OD = Observación directa / TP = Trampas Pitfall Fuente: Trabajo de campo – Yawë 2012</p>														

d.3 Gremio Alimenticio

A continuación (ver tabla N° 4.25), se presenta una matriz con los diferentes nichos tróficos que presentan los insectos en los tres sectores biogeográficos.

Orden	Familia	Nombre vulgar	Nicho trófico	Método de captura	Alto andino	Estribaciones	Tropical
Coleoptera	Biphyllidae	Escarabajo	FIT-FUNG	OD		X	X
	Bostrichidae	Escarabajo	FIT	OD		X	X
	Buprestidae	Escarabajo gema	FIT	OD			X
	Carabidae	Escarabajo depredador	DEP	OD-TP	X	X	X
	Chrysomelidae	Escarabajo	FIT	OD	X	X	X
	Coccinellidae	Mariquita	FIT	OD	X	X	X
	Corylophidae cf	Escarabajo	FIT	OD	X		X
	Curculionidae	Gorgojo	FIT	OD	X	X	X
	Dascillidae	Escarabajo	FIT	OD	X	X	X
	Eucinetidae	Escarabajo	FIT	OD	X		X
	Endomychidae	Escarabajo	FIT-FUNG	OD		X	X
	Elateridae	Escarabajo click	FIT	OD			X
	Erotylidae	Escarabajo del hongo	FUNG	OD		X	X
	Hysteridae	Escarabajo	DEP	OD-TP	X	X	X
	Lampyridae	Luciérnaga	DEP	OD	X	X	X
	Lycidae	Escarabajo	FIT	OD	X	X	X
	Leiodidae	Escarabajo	CARR	OD-TP	X	X	X
	Melyridae	Escarabajo	FIT	OD	X		
	Nitidulidae	Escarabajo	FIT	OD		X	X
	Oedemeridae	Escarabajo	FIT	OD			X
	Passalidae	Escarabajo de la madera	FIT	OD		X	X
	Ptilodactylidae	Escarabajo	FIT	OD			X
	Scarabaeidae	Catzo	COP-CARR	OD-TP	X	X	X
	Silphidae	Escarabajo	CARR	TP		X	
	Staphylinidae	Escarabajo	DEP	OD-TP	X	X	X
	Tenebrionidae	Escarabajo	FIT-FUNG	OD	X	X	X
Dermaptera	Sin determinar	Tijereta	DEP	OD-TP	X	X	X
Diptera	Calliphoridae	Mosca	COP-CARR	OD	X	X	X
	Culicidae	Zancudo	HEM	OD		X	X
	Drosophilidae	Mosca de la fruta	FIT	OD	X	X	X
	Muscidae	Mosca	COP-CARR	OD	X	X	X
	Oestridae	Mosca	COP-CARR	OD-TP	X	X	X
	Pipunculidae	Mosca	FIT	OD		X	X
	Psychodidae	Mosca	HEM	OD		X	X
	Sarcophagidae	Mosca de la carne	COP-CARR	TP		X	
	Simuliidae	Mosca	HEM	OD		X	X
	Syrphidae	Mosca	FIT	OD-TP	X	X	X
	Tabanidae	Tupe	HEM	OD		X	X
	Tipulidae	Zancudo grande	FIT	OD	X	X	X
	sin determinar 1	Mosca	SD	OD-TP	X	X	X
	sin determinar 2	Mosca	SD	OD	X	X	X
	sin determinar 3	Mosca	SD	OD	X		
Hemiptera	Coreidae	Chinche	FIT	OD		X	X
	Cydnidae	Chinche	CARR	TP		X	X
	Myridae	Chinche	FIT	OD		X	

Orden	Familia	Nombre vulgar	Nicho trófico	Método de captura	Alto andino	Estribaciones	Tropical
	Nabidae	Chinche	DEP	OD		X	X
	Pentatomidae	Chinche fétido	FIT	OD		X	X
	Reduviidae	Chinche	DEP	OD		X	X
Homoptera	Aphididae	Pulgones	FIT	OD	X	X	X
	Cercopidae	Saltón de hoja	FIT	OD		X	X
	Cicadidae	Cigarra	FIT	OD	X		
	Cicadellidae	Saltón de hoja	FIT	OD		X	X
	Delphacidae	Saltón de hoja	FIT	OD		X	X
	Membracidae	Escarabajo espina	FIT	OD		X	X
	Psyllidae	Escamas	FIT	OD		X	X
Hymenoptera	Apidae	Bunga	FIT	OD		X	X
	Apidae	Abeja	FIT	OD	X		
	Apidae: Meliponinae	Abejas del sudor	FIT	OD		X	X
	Sin determinar	Abejas	SD	OD		X	X
	Braconidae	Avispa	FIT	OD		X	X
	Ichneumonidae	Avispa	FIT	OD		X	X
	Formicidae	Hormiga	FIT-FUNG	OD-TP	X	X	X
	Vespidae	Avispa	FIT	OD	X	X	X
	sin determinar 1	Avispa	SD	OD	X	X	X
	sin determinar 2	Avispa	SD	OD	X	X	2
	sin determinar 3	Avispa	SD	OD			X
	sin determinar 4	Avispa	SD	OD			X
Isoptera	Termitidae	Termitas	FIT	OD		X	X
Lepidoptera	Arctiidae	Polilla	FIT	OD	X	X	X
	Geometridae	Medidor	FIT	OD	X	X	X
	Hesperiidae	Mariposa	FIT	OD		X	X
	Nymphalidae	Mariposa	FIT	OD	X	X	X
	Noctuidae	Polilla	FIT	OD	X	X	X
	Papilionidae	Mariposa	FIT	OD		X	X
	Rhiodinidae	Mariposa	FIT	OD			X
	sin determinar 1	Polilla	FIT	OD	X	X	X
	sin determinar 2	Polilla	FIT	OD	X	X	X
Odonota	Coenagrionidae	Libélula	FIT	OD		X	X
	Gomphidae	Libélula	FIT	OD		X	X
	Libellulidae	Libélula	FIT	OD		X	X
	sin determinar 1	Libélula	FIT	OD	X		
	sin determinar 2	Libélula	FIT	OD	X	X	X
Orthoptera	Acrididae	Saltamontes pequeño	FIT	OD	X	X	X
	Blattidae	Cucaracha	FIT	OD-TP	X	X	X
	Gryllidae	Grillo	FIT	OD	X	X	X
	Mantidae	Mantis	DEP	OD			
	Phasmidae	Insecto Palo	FIT	OD	X	X	X
	Tettigoniidae	Saltamontes grande	FIT	OD	X	X	X
Thysanoptera	sin determinar	Trips	FIT	OD	X		X

Tabla N° 4.25: Nicho trófico para los Insectos Terrestres en los tres sectores biogeográficos

FIT = Fitófago / DEP = Depredador / FUNG = Frugívoro / CARR = Carroñero

HEM = Hematófago / SD = Sin determinar

OD = Observación directa / TP = Trampas Pitfall

Fuente: Trabajo de campo – Yawë 2012

d.4 Especies de fauna únicas, endémicas y/o protegidas.

Hay poca información sobre el estado de conservación de los insectos terrestres. Actualmente el Libro Rojo de la UICN tiene a los escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en categoría o indicador global de riesgo de extinción, adoptado recientemente por los signatarios de la convención sobre diversidad biológica (ScarabNet, 2010).

d.5 Bioindicadoras

Las familias indicadoras son las que han obtenido baja abundancia (familias sensibles) como: Biphyllidae, Bupestridae, Corylophidae, Eucinetidae, Endomychidae, Elateridae, Lycidae, Oedemeridae, Silphidae, Pipunculidae, Pipunculidae, Coreidae, Nabidae cf, Braconidae, Coenagrionidae, Libellulidae y Mantidae.

d.6 Discusiones y Conclusiones

La entomofauna terrestre registrada en la línea de transmisión Taday-El Panguí es típica de áreas abiertas, principalmente de zonas de pastoreo. El grado de antropización es alto y muchos insectos como escarabajos de la familia Chrysomelidae, hormigas de la familia Formicidae y mariposas de la Familia Nymphalidae se han adaptado a estos ecosistemas por la gran demanda de alimento vegetal que existe, esto se evidenció a lo largo de los tres sectores biogeográficos.

Cabe resaltar que existen pocas familias de insectos sensibles (baja abundancia menor a tres individuos), otra razón por la cual los vértices propuestos y su línea de transmisión no afectarían a la diversidad entomofaunística del sector.

Se deben implementar muestreos estandarizados con grupos de insectos bioindicadores (ejemplo escarabajos peloteros, hormigas, mariposas), que nos permitan dar una referencia del estado del lugar, su diversidad, riqueza, abundancia relativa, endemismo. Estos lugares a determinarse son los pocos remanentes de bosque que existen a lo largo de la línea de transmisión.

Por último la época de muestreo seca – lluviosa y de transición para los tres sectores biogeográficos (Altoandino, Estribaciones y Tropical) permite observar a muchas especies de insectos en etapa reproductiva, principalmente en mariposas, moscas y escarabajos. Por lo tanto se debe tomar en cuenta el criterio ecológico ambiental para su conservación a la hora de futuros monitoreos y muestreos en estos tres sectores.

4.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN QUE HABITA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

4.4.1 Situación político – administrativa.

La línea de transmisión S/E Taday – S/E Bomboiza con una extensión aproximada de 112,7 kilómetros; inicia cerca a la población de Taday (Parroquia Taday – Cantón Azogues – Provincia de Cañar) y llega hasta la Parroquia Bomboiza del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago.

La S/E Taday se ubica en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta ubicación, la línea toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chigüinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza.

La S/E Bomboiza se encuentra cercana a la población de Conhuime a aproximadamente 7 kilómetros del Centro poblado de Bomboiza, del Cantón Gualaquiza de la Provincia de Morona Santiago. Ver mapa de ubicación.

El sector de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, cruza territorios de las parroquias Taday – Guapan del Cantón Azogues e Ingapirca, que pertenece al Cantón Cañar.

El **Cantón Cañar** es administrado por el Municipio Intercultural de Cañar, cuyo Alcalde es el Señor Belisario Chimborazo Pallchisaca. El Concejo está integrado por 7 concejales.

Junta Parroquial Ingapirca: La Junta la integran cinco miembros; su Presidente Señor Ángel Calle; el Vicepresidente Señor Carlos Álvarez y tres vocales.

El **Cantón Azogues**, es administrado por el Gobierno Cantonal Autónomo Descentralizado, integrado por 10 miembros, un Alcalde y 9 Concejales electos democráticamente a través del voto ciudadano. El actual Alcalde es el señor Eugenio Morocho Quinteros; como Vicealcalde se encuentra el Dr. Juan Ortega Ventimilla.

Junta Parroquial Taday: La junta Parroquial de Taday, se encuentra integrada por 6 miembros; Un Presidente – Vicepresidente, 3 Vocales y una Secretaria

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE
1er VOCAL

PERSONA
Ángel Zhumi
Ramón Corte
Manuel Sucuzhañay

Junta Parroquial Luis Cordero: La Parroquia Luis Cordero, que se encuentra integrada por 6 miembros: Un Presidente, un Vicepresidente, 3 vocales y una persona que funge de Secretaría y Tesorera.

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE
1er VOCAL
2do VOCAL
3er VOCAL
SEC/TESO

PERSONA
Manuel Rojas V.
Miguel Tenezaca
Francisco Yascaribay
Reinaldo Tenezaca
Marcia Peralta
Karina Guillen

Junta Parroquial San Miguel de Porotos:

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE
1er VOCAL
2do VOCAL

PERSONA
Homero Sigüencia
Graciela Matute
Miriam Criollo
Luis Rivas

El Gobierno Autónomo del **Cantón Paute**, está dirigido por el Alcalde Dr. Miguel Fereño; El señor Polivio Guachun es el actual Vicealcalde; y como Concejales se encuentran: Raquel Cáceres – Elsa Alvarado – Fredy Ocano – Vicente Once – Luz Peralta y Jorge Torres.

Junta Parroquial El Cabo:

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE
VOCALES

PERSONA
Gustavo Yanza
Enrique Calle
3

El Cantón Gualaceo, administrativamente es dirigido por su Alcalde Sr. Marco Tapia y 7 Concejales: Juan Bustos – Miriam León – Cecilia Ulloa – Hernán Lituma – Wilson Rodas – José Toledo y Edgar Vera.

Junta Parroquial San Juan de Gualaceo:

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE
VOCALES

PERSONA
Ricardo Quichimbo
Irene Pillco
3

El Cantón Sigsig, está dirigido por su Alcaldesa; cuenta con tres Concejales Urbanos: Mario Benítez, Jorge Ramos y Tobías León y cuatro Concejales Rurales: Carmela Malla – Luisa Yari – Francisco Pizarro y Rosendo Carchipulla.

Dentro del Cantón Sigsig, la línea cruza por las parroquias San Bartolomé y Cutcuil

Junta Parroquial San Bartolomé:

CARGO	PERSONA
PRESIDENTE	Patricio Coraizaca
VICEPRESIDENTE	Luis Tenesaca
	Edgar Quezada
VOCALES	Nelson Sagbay
	Claudia Inga
SEC / TESO	Gladys Uyaguari

Junta Parroquial Cutchil:

CARGO	PERSONA
PRESIDENTE	Gavino Zúñiga
VICEPRESIDENTE	Álvaro Brito
	Raúl Pesantes
VOCALES	Lucía Bravo
	Ángel Orellana

El Gobierno Municipal Autónomo del **Cantón Gualaquiza**, está dirigido por su Alcalde el señor Franklin Mejía. Tres Vocales Urbanos: Charles Sagbay – Ángel Arévalo y Mario Jara. Dos Concejales Rurales: Nelson Illescaz y Ángel Chumpi.

Junta Parroquial Chigüinda:

CARGO	PERSONA
PRESIDENTE	Enma Rodríguez
VICEPRESIDENTE	Zoila Rodríguez
	Víctor Jiménez
VOCALES	Clemente Guzmán
	Silvio Poma

Junta Parroquial El Rosario:

CARGO	PERSONA
PRESIDENTE	Víctor Molina
VICEPRESIDENTE	Mario Brito
	Lía Moscoso
VOCALES	Raquel Brito
	Ninfa Dávila

Junta Parroquial El Ideal:

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE

VOCALES

PERSONA
Quinche Zambrano
Jennifer Zhunio
Raúl Toalongo
Gerardo Ortega
Gladis Jiménez

Junta Parroquial Bomboiza:

CARGO
PRESIDENTE
VICEPRESIDENTE

VOCALES

PERSONA
Guido Nereo
Rosa Chumpi
Waichatai Shakai
Vinicio Farez
Luis Juep

4.4.2 Aspectos demográficos.

4.4.2.1 Provincia de Cañar

a) Cantón Azogues

Según datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda – INEC 2010 – El cantón Azogues presenta una población de 70.064 habitantes; de los cuales 37.976 son mujeres y 32.088 son varones. El grupo de edad más representativo es aquel con rangos de edad entre los 10 y 20 años, con 15.286 habitantes, de los cuales 7.711 son varones y 7.575 son mujeres.

En la tabla N° 4.26, se presentan los datos actuales sobre población en el Cantón Azogues y las Parroquias del área de influencia.

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias					
	Azogues	Taday		Luis Cordero		San Miguel	
		H	M	H	M	H	M
Población (habitantes)	70.064	1637		3.871		3567	
Población - hombres	32.088	754		1.690		1613	
Población - mujeres	37.976	883		2.181		1954	
Menor de 1 año	1175	6	11	33	33	30	24
De 1 a 4 años	5459	72	61	149	154	127	128
De 5 a 9 años	6956	86	84	175	175	206	149
De 10 a 14 años	7628	104	113	230	254	289	254
De 15 a 19 años	7658	82	88	207	216	206	212
De 20 a 24 años	6734	58	75	182	217	132	178
De 25 a 29 años	5423	48	65	109	154	70	116
De 30 a 34 años	4240	36	54	66	105	52	120
De 35 a 39 años	3821	33	45	56	124	67	102
De 40 a 44 años	3467	38	56	60	130	69	113
De 45 a 49 años	3225	31	35	57	107	52	76

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias					
	Azogues	Taday		Luis Cordero		San Miguel	
		H	M	H	M	H	M
De 50 a 54 años	2862	22	37	55	89	46	78
De 55 a 59 años	2391	37	30	57	78	46	68
De 60 a 64 años	2194	24	27	63	87	56	75
>65 años	6831	77	102	191	258	165	261

Tabla N° 4.26. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Azogues y las parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC.

La población femenina es mayor en el cantón Azogues y en las parroquias del área de influencia, como se muestra en el siguiente gráfico:

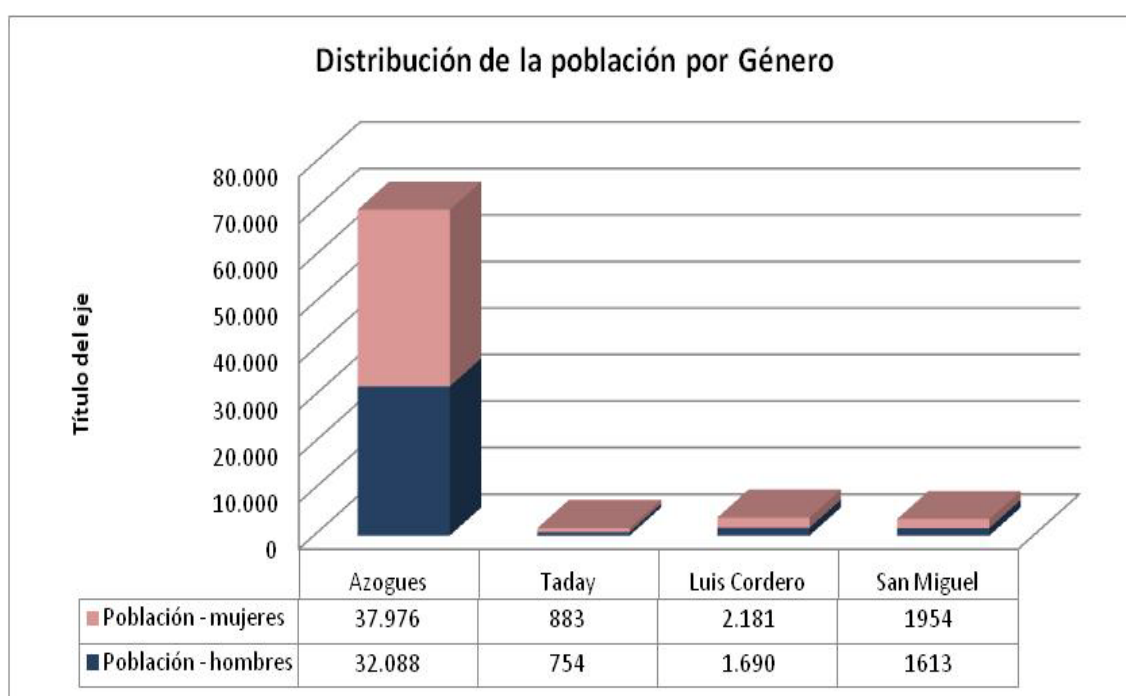


Gráfico N° 4.16 Distribución de la población por género en el Cantón Azogues y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

La población joven domina en el área, donde la mayoría de los pobladores tienen edades entre los 12 y 24 años, el segundo grupo de edad es el infantil. Como referencia observe los gráficos que se exponen a continuación:

Composición de la población por edades – Cantón Azogues: Como se observa en la pirámide de la población, el grupo femenino es mayor que el masculino, sin embargo entre los grupos de edad comprendidos entre los 1 y 24 años, la composición genérica es muy equilibrada; a partir de los 25 años la tendencia cambia y se observa mayor número de mujeres. El grupo de edad más representativo es el infanto-juvenil; aunque la población de la tercera edad (>65 años) es importante con cerca de 7000 pobladores. Ver gráfico N° 4.17

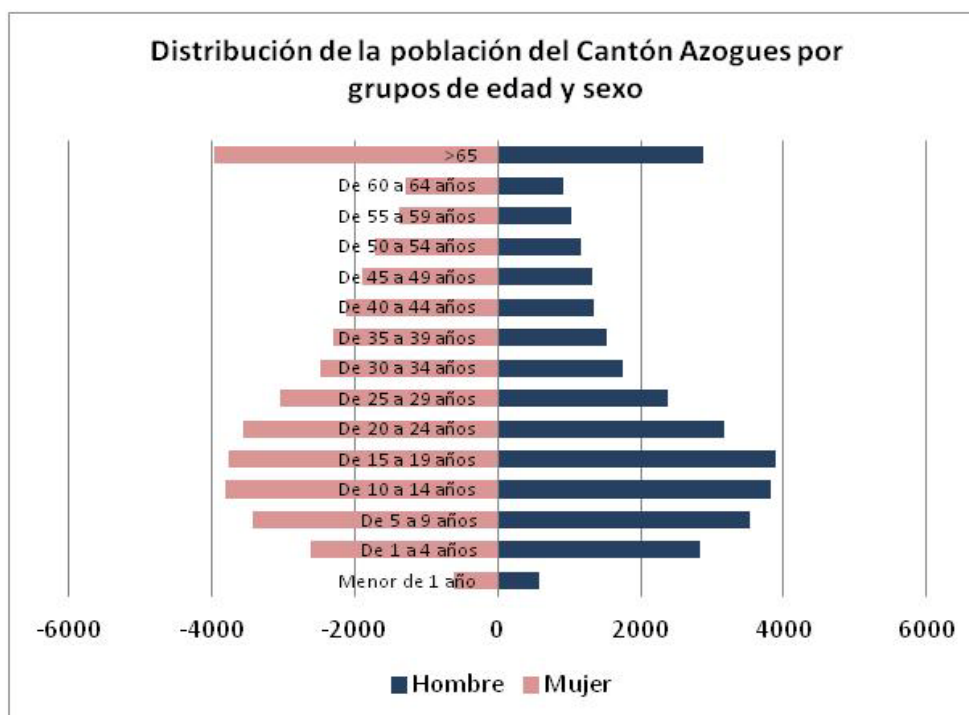


Gráfico N° 4.17 Pirámide Poblacional del cantón Azogues por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por edades – Parroquia Taday: Se mantiene la tendencia cantonal, con una población infanto-juvenil que domina la pirámide y con distribución homogénea entre hombres y mujeres; a partir de los 20 años la pirámide se deforma con grupos de edad con mayor presencia de mujeres (excepto en el grupo de 55 a 59 años, donde los hombres son mayoría).

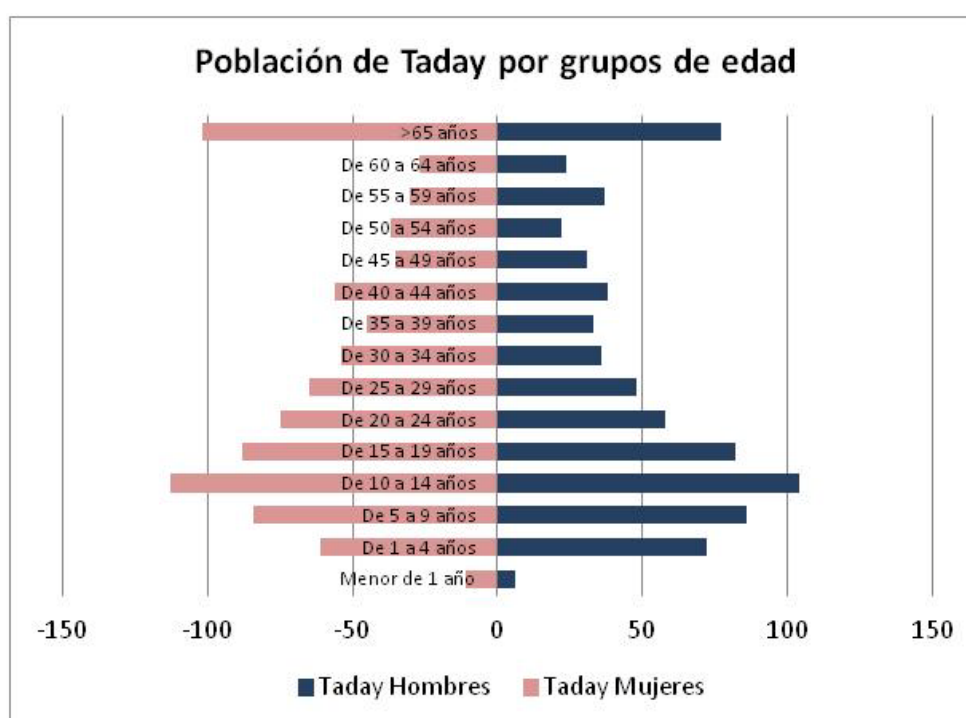


Gráfico N° 4.18 Pirámide Poblacional de la Parroquia Taday por grupos de edad y sexo.

Composición de la población por edad – Parroquia San Miguel. En San Miguel la pirámide se manifiesta deformada debido a lo heterogéneo de la población por sexo, especialmente a partir de los 20 años donde el grupo de mujeres es considerablemente mayor que el de hombres, especialmente en el grupo entre 30 y 34 años donde la relación es de 2,2 mujeres por hombre.

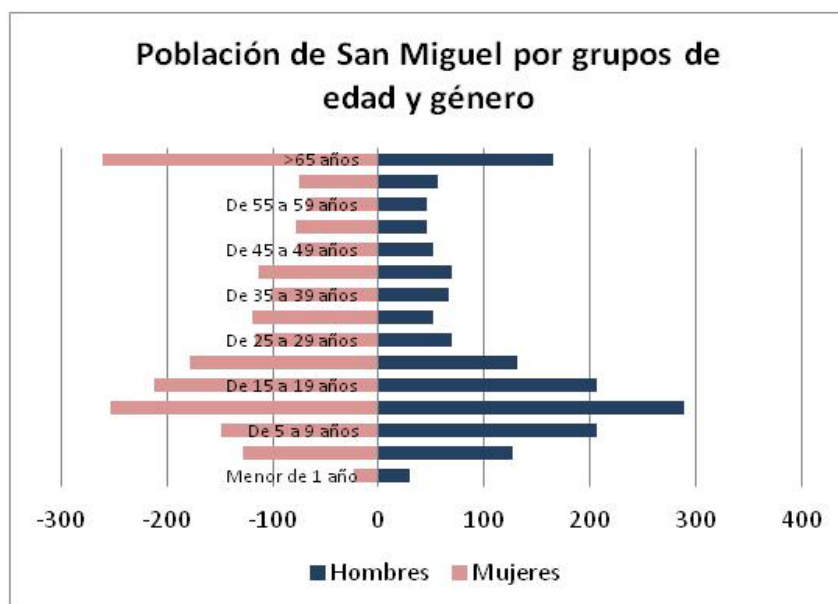


Gráfico N° 4.19 Pirámide Poblacional de la Parroquia San Miguel por grupos de edad y sexo.

Composición de la población por edad – Parroquia Luis Cordero: De igual forma en la parroquia Luis Cordero, la Pirámide se muestra deformada, debido a la dominancia de mujeres en varios grupos de edad, especialmente los comprendidos entre los 25 y 59 años, donde la población femenina, duplica a la masculina; síntoma de la impresionante migración masculina comprendida entre esos grupos de edad.



Gráfico N° 4.20 Pirámide Poblacional de la Parroquia Luis Cordero por grupos de edad y sexo.

b) Cantón Cañar

Según datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda – INEC 2010 – la población actual en el cantón Cañar es de 59.323 habitantes; de los cuales 31.953 son mujeres y 27.370 son hombres.

El grupo de edad más representativo es aquel con rangos de edad entre los 10 y 14 años, con 8.013 habitantes, de los cuales 4.055 son varones y 3.958 son mujeres. Ver tabla N° 4.27.

Grupos quinquenales de edad	Cantón Cañar			Parroquia Ingapirca		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Menor de 1 año	581	568	1.149	76	79	155
De 1 a 4 años	2.476	2.366	4.842	333	313	646
De 5 a 9 años	3.235	3.416	6.651	419	445	864
De 10 a 14 años	4.055	3.958	8.013	629	622	1.251
De 15 a 19 años	3.471	3.663	7.134	580	586	1.166
De 20 a 24 años	2.115	2.750	4.865	245	433	678
De 25 a 29 años	1.505	2.114	3.619	153	277	430
De 30 a 34 años	1.230	1.845	3.075	110	266	376
De 35 a 39 años	1.217	1.766	2.983	109	234	343
De 40 a 44 años	1.223	1.636	2.859	142	221	363
De 45 a 49 años	1.214	1.476	2.690	168	225	393
De 50 a 54 años	1.013	1.262	2.275	149	196	345
De 55 a 59 años	1.010	1.223	2.233	132	176	308
De 60 a 64 años	872	1.067	1.939	130	147	277
De 65 a 69 años	786	966	1.752	107	157	264
De 70 a 74 años	589	720	1.309	90	112	202
De 75 a 79 años	341	489	830	55	71	126
De 80 a 84 años	236	381	617	33	46	79
De 85 a 89 años	138	175	313	17	35	52
De 90 a 94 años	47	80	127	4	13	17
De 95 a 99 años	11	28	39	1	3	4
De 100 años y más	5	4	9	1	-	1
Total	27.370	31.953	59.323	3.683	4.657	8.340

Tabla N° 4.27. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Cañar y la Parroquia Ingapirca.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC.

Se observa una importante desproporción de género a partir de los 20 años, lo que es un indicativo de que la población masculina es la que mayormente emigra de este cantón.

En la siguiente Pirámide Poblacional, se observa que la población infantil y adolescente es la dominante y que hasta los 19 años se evidencia un equilibrio entre el número de pobladores por sexo; a partir de los 20 años la población femenina es mayor que la masculina.

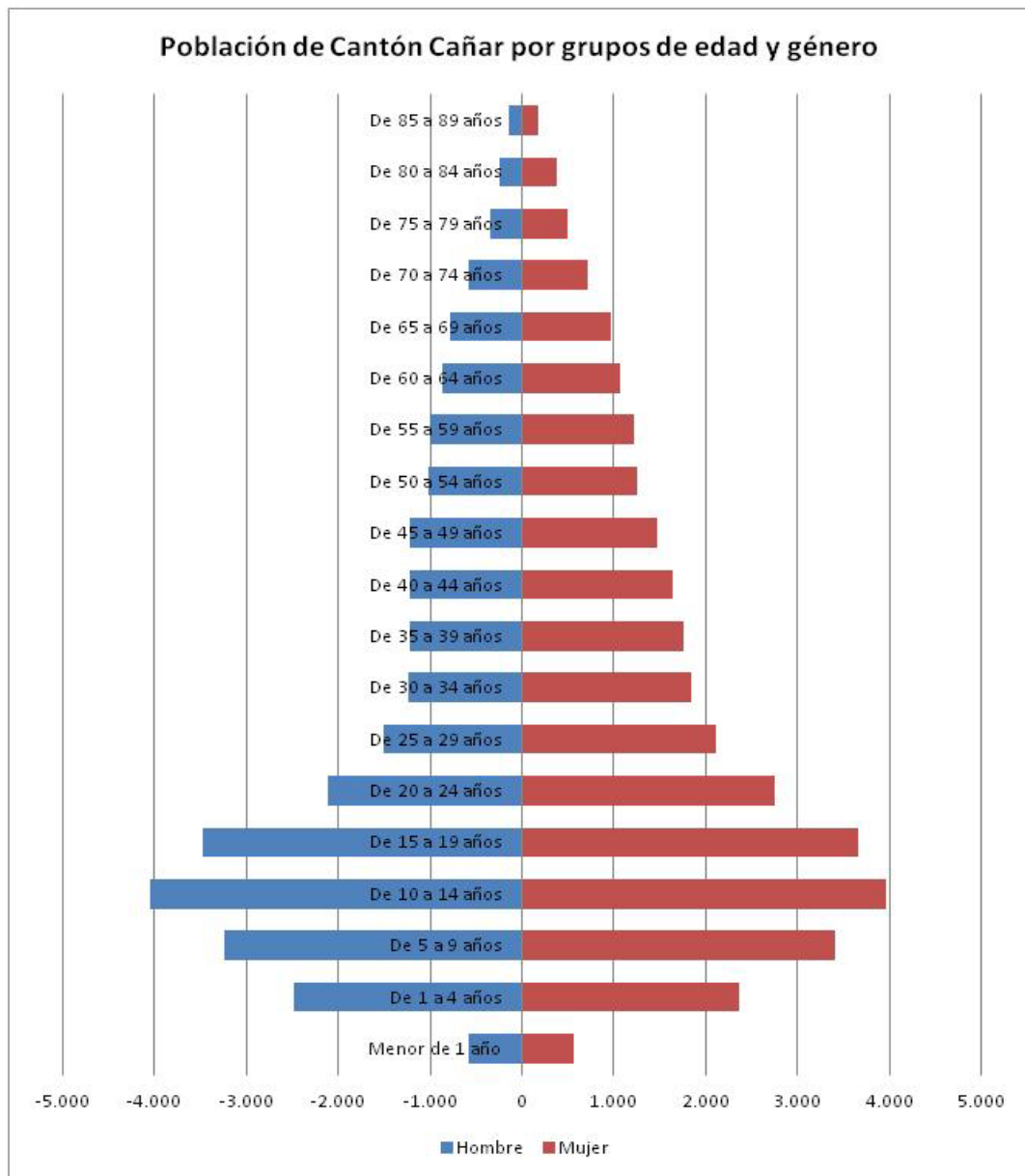


Gráfico N° 4.21 Pirámide Poblacional del Cantón Cañar por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición por edad y sexo en Ingapirca: En la Parroquia Ingapirca, la población alcanza los 8.340 habitantes y se mantiene la tendencia de dominio de la población femenina con 4.657 mujeres, frente a 3.683 hombres. Los grupos de edad entre los 10 y 19 años son los más representativos, tal como se evidencia en la siguiente pirámide de la población. La pirámide se muestra deformada, debido a la dominancia de la población femenina, especialmente en los grupos de edad de 20 a 24 años (245 hombres y 433 mujeres); de 25 a 29 años (153 hombres y 277 mujeres); de 30 a 34 años (110 hombres y 266 mujeres), donde la relación de femineidad es de 2,4:1, es decir que por cada hombre hay 2,4 mujeres. Lo mismo sucede en el grupo de 35 a 39 años, donde la relación es de 2,1:1.

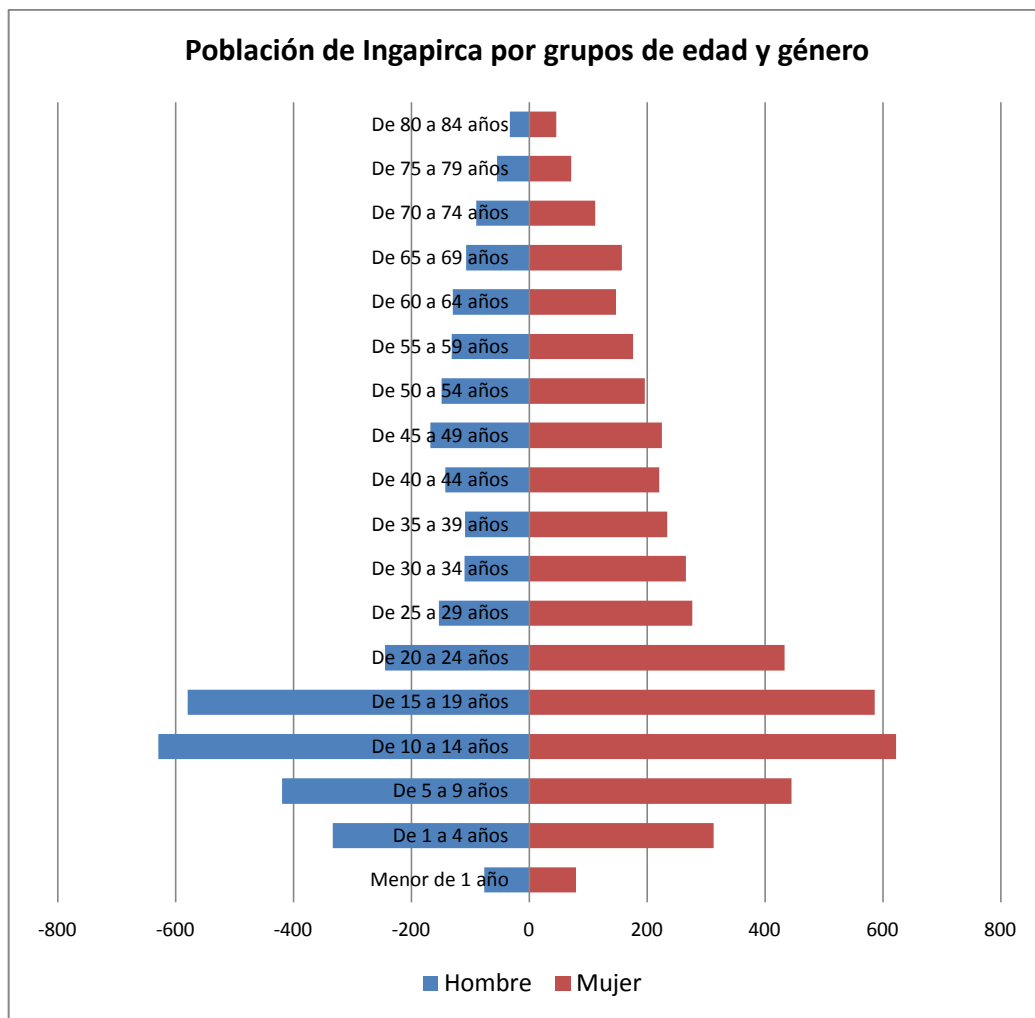


Gráfico N° 4.22 Pirámide Poblacional de la Parroquia Ingapirca por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

4.4.2.2 Provincia de Azuay

a) Cantón Paute

La población actual del cantón Paute, se ha establecido en 25.494 habitantes de los cuales 11.881 son hombres y 13.613 son mujeres. En la siguiente tabla (N° 4.28), se presentan los datos demográficos de Paute y las parroquias den área de influencia del proyecto.

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Paute	Paute		El Cabo	
		H	M	H	M
Población (habitantes)	25.494	9850		3320	
Población - hombres	11.881	4635		1553	
Población - mujeres	13.613	5215		1767	
Menor de 1 año	467	106	87	35	29
De 1 a 4 años	2092	403	417	153	155
De 5 a 9 años	2687	540	502	191	169
De 10 a 14 años	3022	530	532	195	187

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Paute	Paute		El Cabo	
		H	M	H	M
De 15 a 19 años	2790	550	475	200	192
De 20 a 24 años	2318	480	503	167	173
De 25 a 29 años	2008	388	507	129	166
De 30 a 34 años	1488	302	369	79	92
De 35 a 39 años	1287	254	333	59	88
De 40 a 44 años	1161	195	269	55	94
De 45 a 49 años	1044	188	245	46	69
De 50 a 54 años	899	132	198	44	57
De 55 a 59 años	828	139	163	28	59
De 60 a 64 años	784	102	152	55	65
>65 años	2548	326	463	117	172

Tabla N° 4.28. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Paute y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC.

El grupo de edad dominante es el comprendido entre los 10 y 20 años; seguido las personas mayores de 65 años.

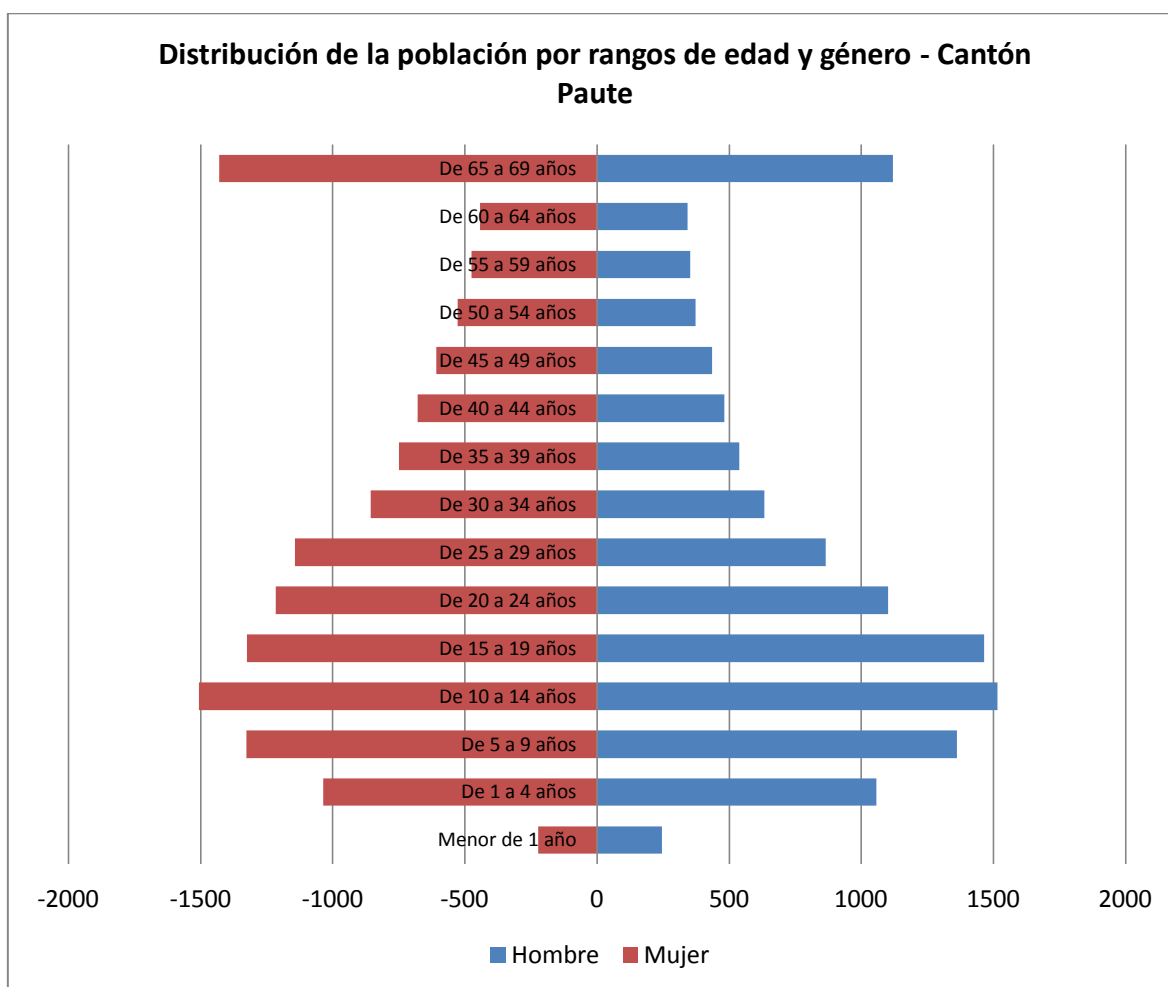


Gráfico N° 4.23 Pirámide Poblacional del Cantón Paute por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

De igual forma se denota una descomposición de la pirámide poblacional a partir del grupo de los 24 a 29 años, desde el cual la población femenina es considerablemente mayor que la masculina; aunque en ningún grupo de edad la población de mujeres llega a duplicar a la de hombres.

En las parroquias del área de influencia el comportamiento poblacional sigue el patrón del cantón, tal como se observa a continuación.

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia Paute: Se mantiene la tendencia cantonal, con una población infanto-juvenil equilibrada, con tendencia a la recuperación de la población masculina y a partir de los 24 años, la deformación de la pirámide por la disminución del número de hombres frente a la población femenina.

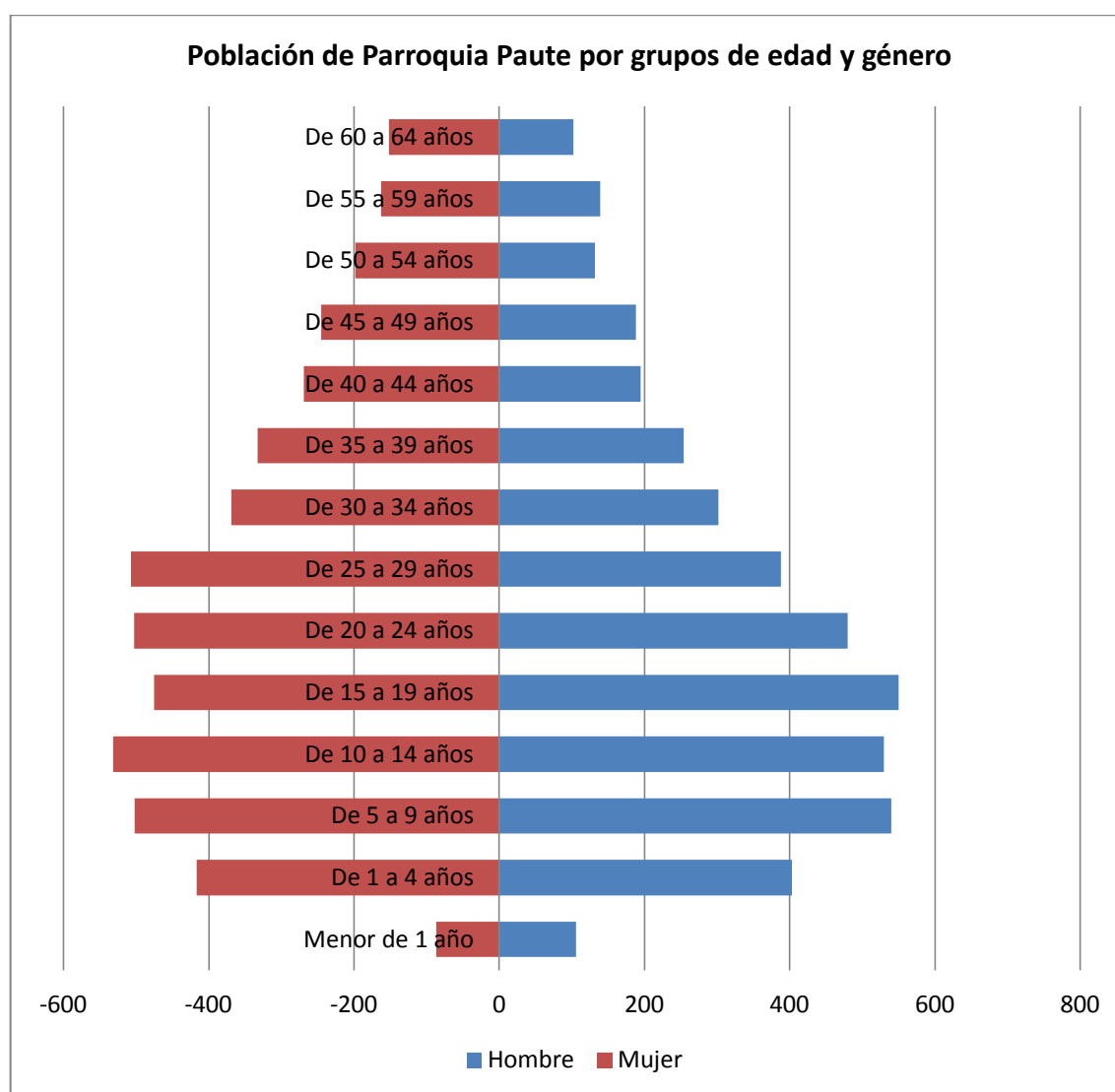


Gráfico N° 4.24 Pirámide Poblacional de la Parroquia Paute por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia El Cabo: La Tendencia se mantiene similar al comportamiento poblacional del cantón y las otras parroquias rurales, con un equilibrio de población en los grupos infanta – juveniles y una deformación de la pirámide a partir de los 24 años, donde el grupo femenino es mayoría.

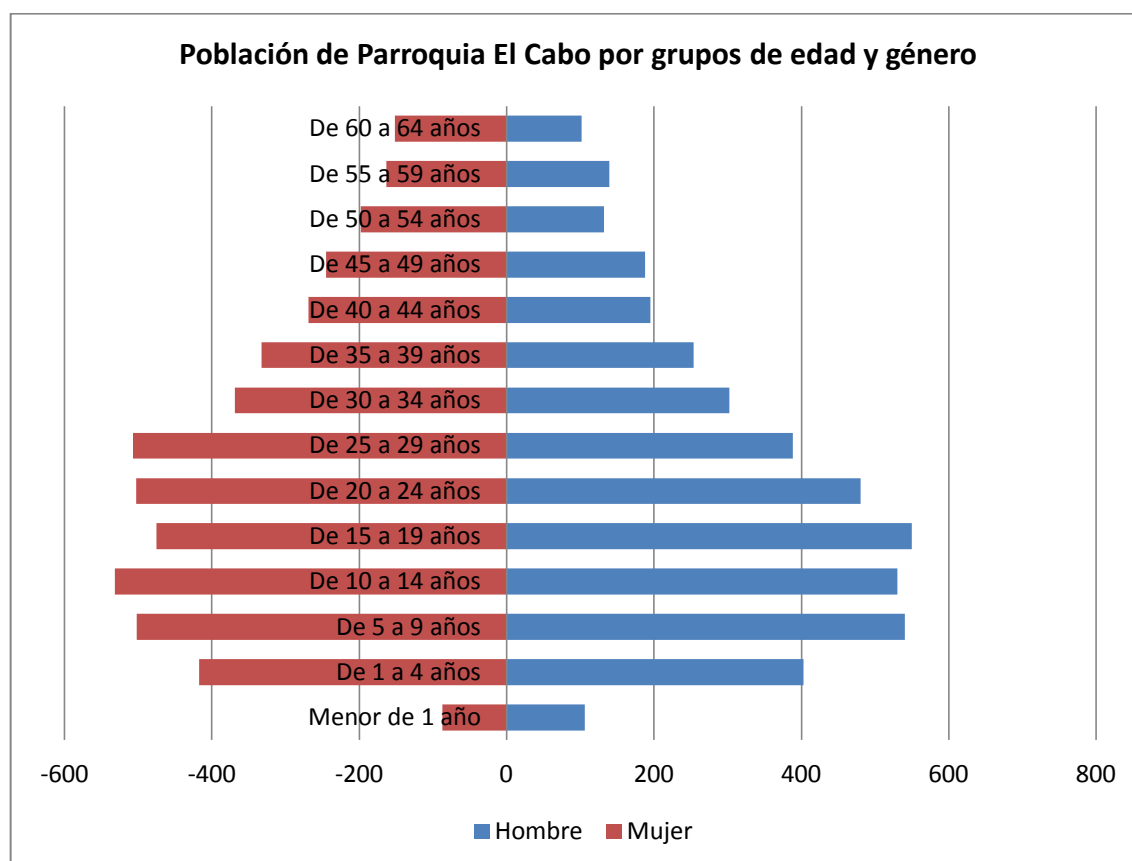


Gráfico N° 4.25 Pirámide Poblacional de la Parroquia El Cabo por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

b) Cantón Gualaceo

El cantón Gualaceo, tiene una población (INEC 2010) de 42.709 habitantes; de los cuales 19.481 son hombres y 23.228 son mujeres.

Para referencia, ver la tabla N° 4.29, donde se presentan los datos poblacionales del Cantón Gualaceo y las Parroquias del área de influencia.

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Gualaceo	Gualaceo		San Juan	
		H	M	H	M
Población (habitantes)	42709	21443		5305	
Población - hombres	19481	9973		2314	
Población - mujeres	23228	11470		2991	
Menor de 1 año	411	217	174	56	68
De 1 a 4 años	1817	938	863	238	267
De 5 a 9 años	2485	1132	1084	394	378

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Gualaceo	Gualaceo		San Juan	
		H	M	H	M
De 10 a 14 años	2746	1242	1217	430	434
De 15 a 19 años	2446	1138	1266	319	332
De 20 a 24 años	1861	1044	1165	189	235
De 25 a 29 años	1276	813	996	104	173
De 30 a 34 años	866	540	723	56	123
De 35 a 39 años	784	473	643	61	136
De 40 a 44 años	718	406	556	70	137
De 45 a 49 años	688	400	570	50	119
De 50 a 54 años	587	300	433	63	98
De 55 a 59 años	572	285	399	58	97
De 60 a 64 años	559	291	378	54	86
>65 años	502	237	313	57	90

Tabla N° 4.29. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Gualaceo y las Parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC.

Como sucede en toda la Provincia, el grupo de edad más representativo es aquel distribuido entre los 10 y 20 años de edad. A nivel cantonal, se observa la misma tendencia que se ha analizado anteriormente, en los cantones y parroquias de Azuay y Cañar; la distribución homogénea por sexo hasta los 20 a 24 años de edad y la deformación de la pirámide a partir de este grupo de edad, donde se denota la dominancia del grupo femenino.

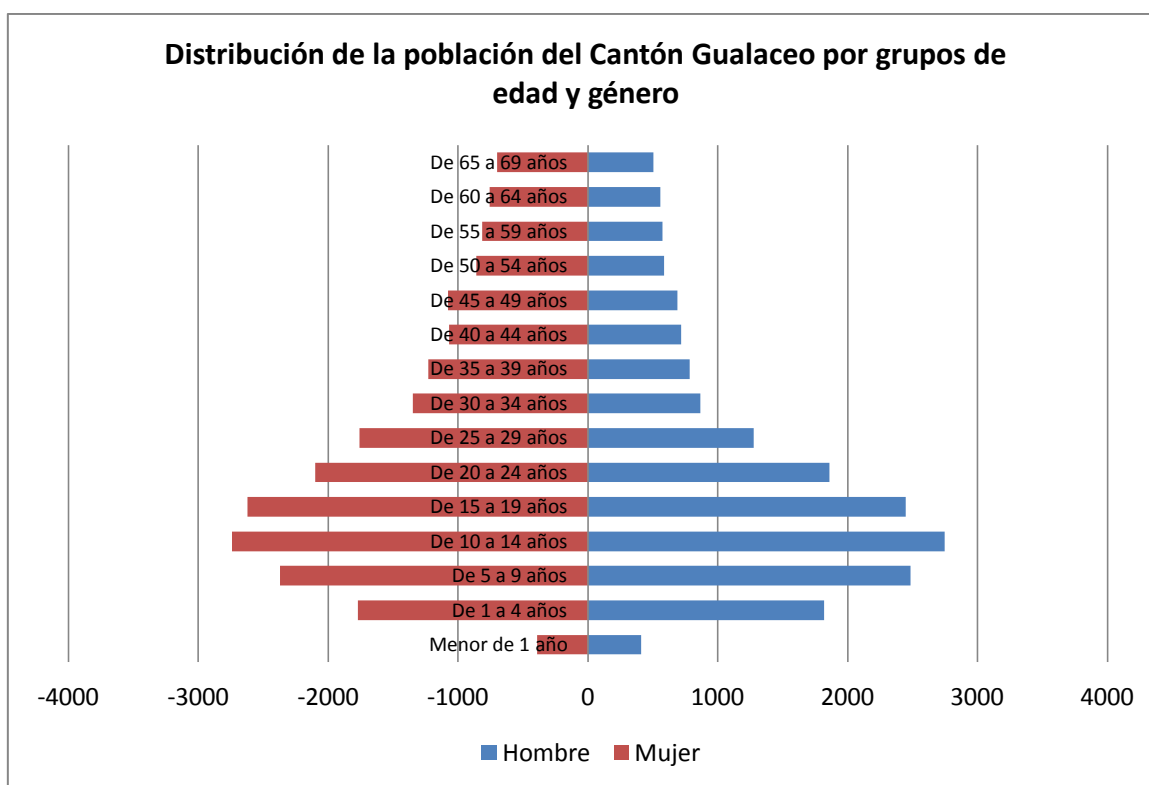


Gráfico N° 4.26 Pirámide Poblacional del Cantón Gualaceo por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia Gualaceo. Considerando los datos de la Parroquia (urbana) Gualaceo, se mantiene la misma tendencia, aunque la pirámide no se deforma tanto como en las parroquias rurales.

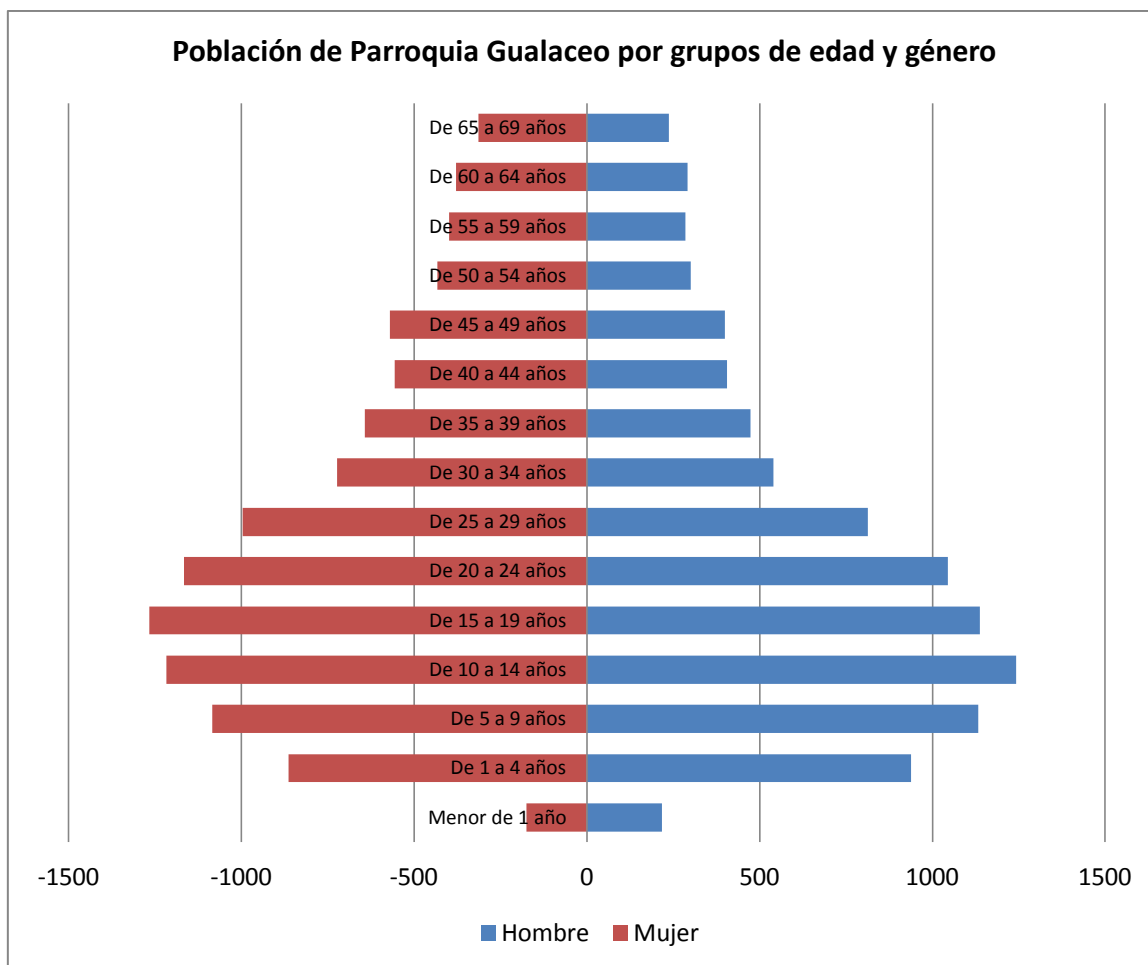


Gráfico N° 4.27 Pirámide Poblacional de la Parroquia Gualaceo por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia San Juan: En el caso de San Juan, la distribución de la población a partir de los 20 años empieza a deformarse gravemente, especialmente en el grupo de edad de 34 a 39 años, donde la población femenina supera a la masculina en un proporción de 2,22:1 y en el grupo de 30 a 34 años donde se manifiesta una relación de 2,19:1.

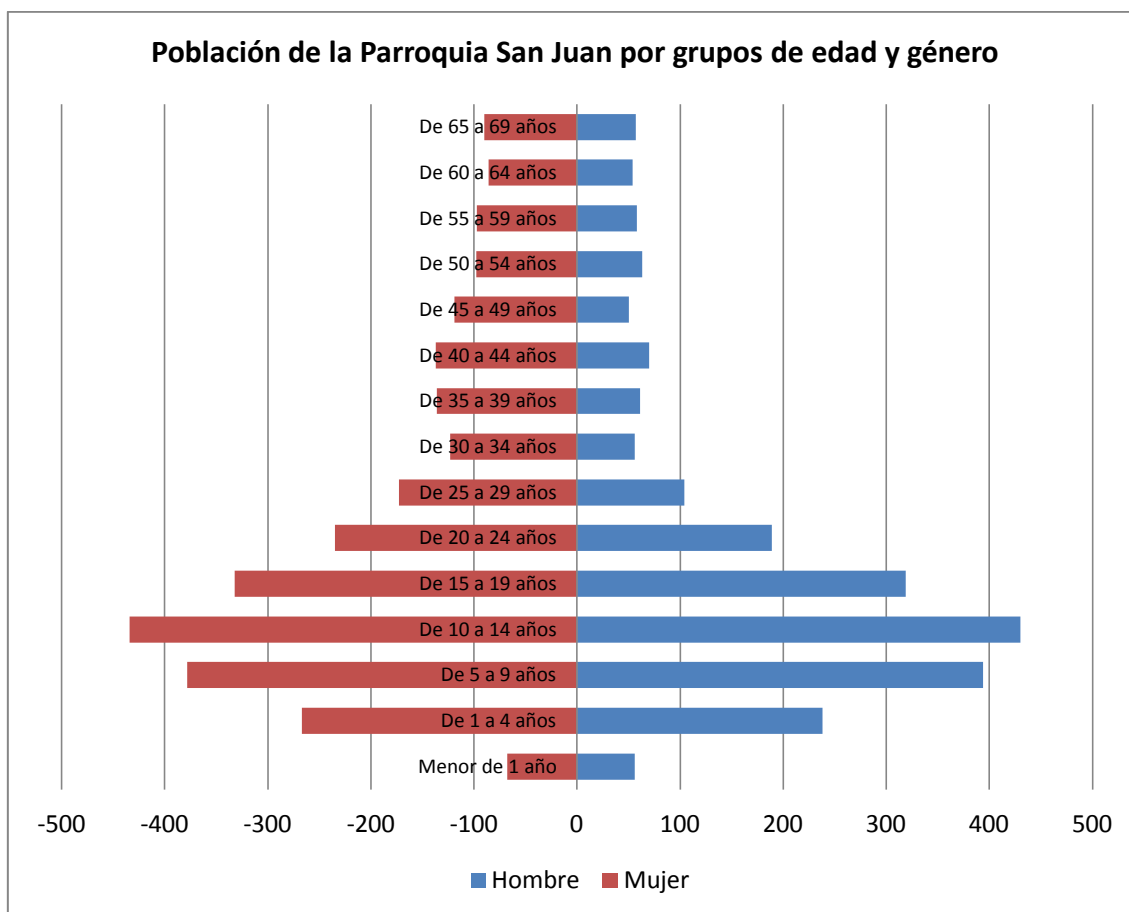


Gráfico N° 4.28 Pirámide Poblacional de la Parroquia San Juan, por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

c) Cantón Sigsig

Sigsig, tiene una población de 26.910 habitantes; distribuidos en 14.995 mujeres y 11.915 hombres, tal como se resume en la siguiente tabla:

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Sigsig	San Bartolomé		Cuchil	
		H	M	H	M
Población (habitantes)	26910	4101		1688	
Población - hombres	11915	1834		725	
Población - mujeres	14995	2267		963	
Menor de 1 año	521	33	41	8	14
De 1 a 4 años	2273	176	183	57	62
De 5 a 9 años	3278	281	275	97	92
De 10 a 14 años	3673	287	282	111	98
De 15 a 19 años	3058	241	226	78	96
De 20 a 24 años	2027	141	174	61	59
De 25 a 29 años	1615	116	154	35	71
De 30 a 34 años	1375	67	106	37	62
De 35 a 39 años	1354	58	108	35	58
De 40 a 44 años	1138	52	109	34	45
De 45 a 49 años	1149	60	110	29	60

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias			
	Sigsig	San Bartolomé		Cuchil	
		H	M	H	M
De 50 a 54 años	976	65	102	17	43
De 55 a 59 años	877	62	72	28	31
De 60 a 64 años	889	46	72	26	31
>65 años	823	37	65	26	47

Tabla N° 4.30. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Sigsig y las Parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

El grupo de edad con mayor población es el del rango entre los 10 y 14 años, seguido del de 5 a 9 años y luego del de 15 a 19 años; este comportamiento es similar en las parroquias del área de influencia, como se verá más adelante.

Como se observa, la tendencia Provincial se mantiene con dominancia de la población entre los 5 a los 19 años y con una marcada deformación de la pirámide a partir de los 20 años, cuando la población femenina supera a la masculina, en ciertos grupos hasta en una relación de 2:1.

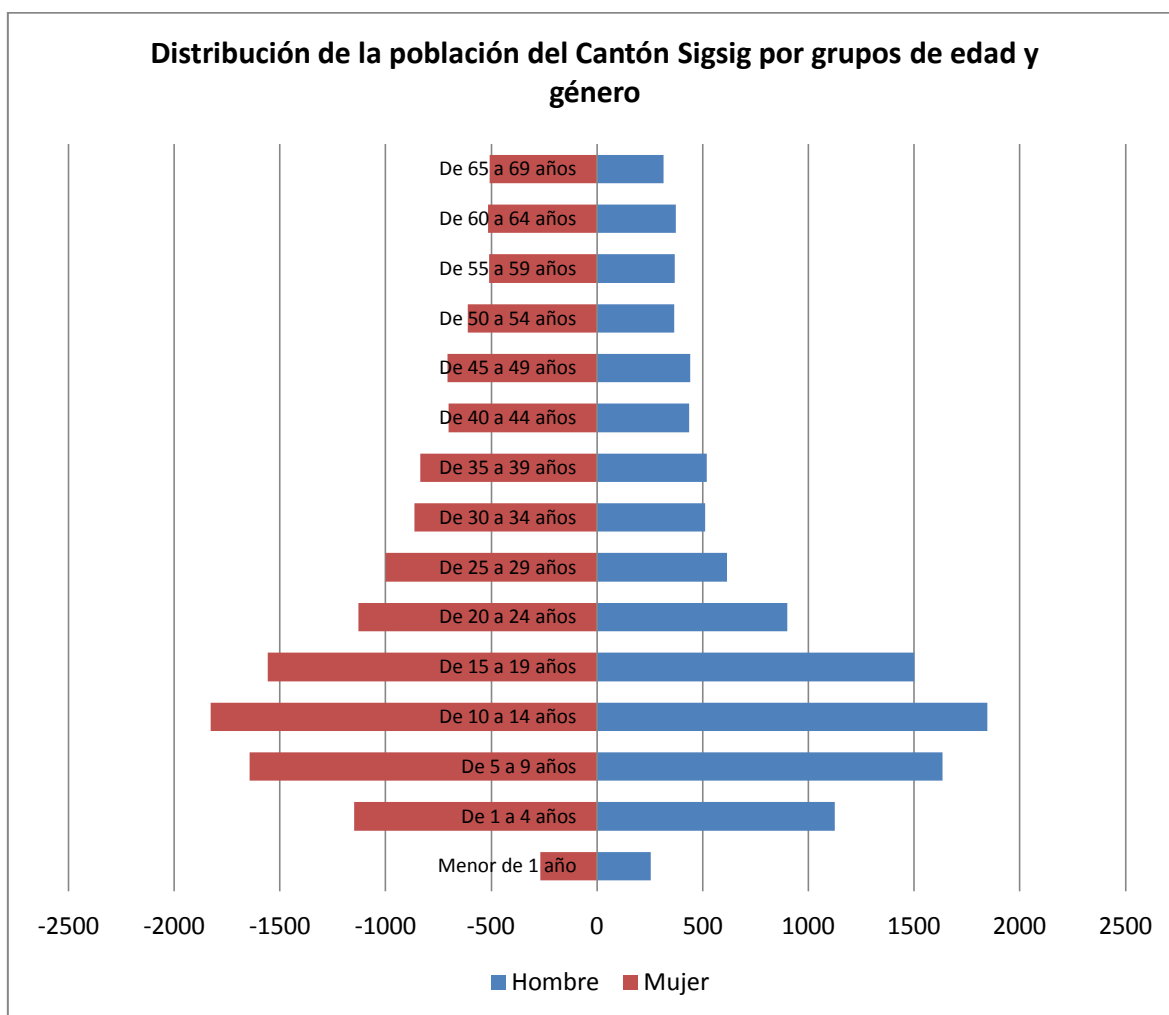


Gráfico N° 4.29 Pirámide Poblacional del Cantón Sigsig, por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia San Bartolomé. En San Bartolomé la población se manifiesta equilibrada hasta los 24 años de edad, en el grupo de edad de 25 a 29 años inicia a marcarse la tendencia de dominio de la población femenina con un relación de 1,3:1, y sigue subiendo hasta alcanzar su pico en el grupo de edad de 40 a 45 años, donde la relación es de 2,1:1.

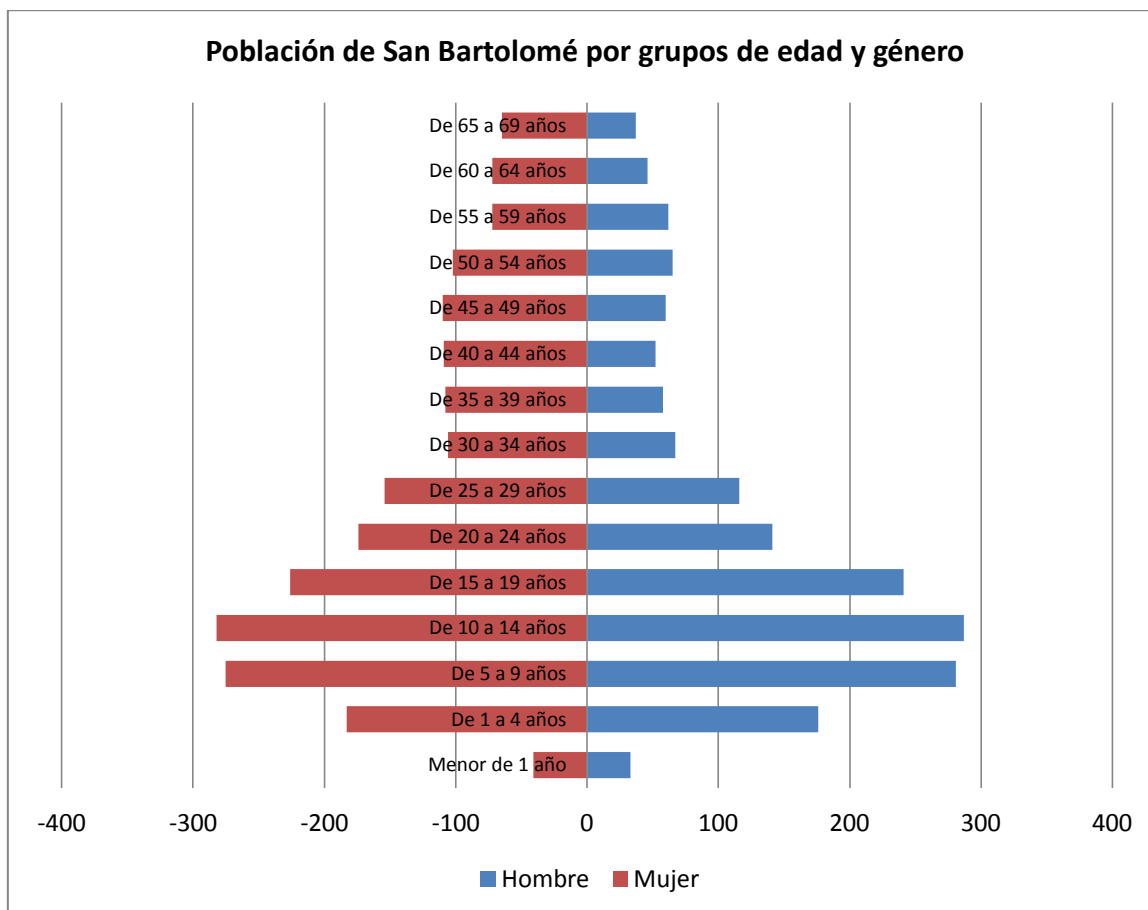


Gráfico N° 4.30 Pirámide Poblacional de la Parroquia San Bartolomé por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia Cuchil. En Cuchil (Cutchil) la situación poblacional es aún más heterogénea, con deformaciones inclusive en los grupos infanto-juveniles, aunque sin dominancia clara de alguno de los sexos. Sin embargo a partir del grupo de 24 a 29 años se confirma la tendencia de dominio de la población femenina; en este grupo las mujeres duplican en población a los hombres (71 mujeres – 35 hombres); en los siguientes grupos de edad la relación es de 1,5:1, pero en el grupo de 45 a 49 años vuelve a duplicarse y alcanza el pico de diferencia en el grupo de 50 a 55 años donde la relación es de 2,5 mujeres por 1 hombre. Hay que resaltar que el grupo de la tercera edad mantiene también una relación de 1,8:1 entre mujeres y hombres.

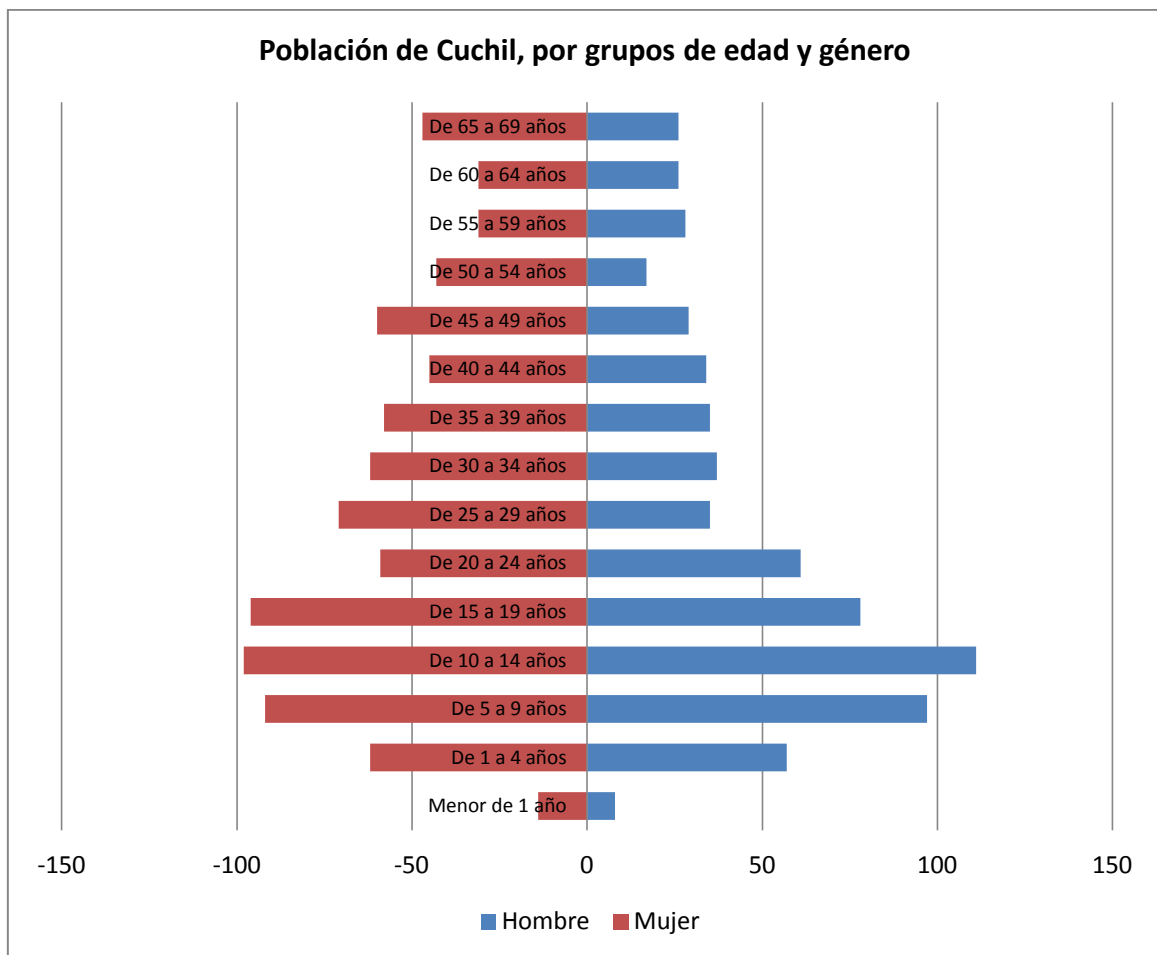


Gráfico N° 4.31 Pirámide Poblacional de la Parroquia Cuchil por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

4.4.2.3 PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

a) Cantón Gualaquiza

Según datos del último Censo (INEC 2010), el Cantón Gualaquiza tiene una población de 17162 personas; de las cuales 8465 son mujeres y 8697 son hombres. Los datos de distribución de población en el área de interés dentro de Morona Santiago se indican en la tabla N° 4.31.

POBLACIÓN	Cantón	Parroquias							
	Gualaquiza	Chigüinda		El Rosario		El Ideal		Bomboiza	
		H	M	H	M	H	M	H	M
Población (habitantes)	17162	552		608		821		4623	
Población - hombres	8697	266		303		425		2341	
Población - mujeres	8465	286		305		396		2282	
Menor de 1 año	474	5	7	8	5	10	7	90	73
De 1 a 4 años	1779	35	28	26	34	56	37	342	313
De 5 a 9 años	2306	40	33	36	48	49	51	377	392
De 10 a 14 años	2266	33	41	53	46	68	50	349	330
De 15 a 19 años	2016	23	36	36	28	41	40	274	217
De 20 a 24 años	1528	22	25	29	23	35	42	159	173
De 25 a 29 años	1302	16	13	17	20	34	30	165	147
De 30 a 34 años	955	9	12	15	16	15	20	107	122
De 35 a 39 años	858	17	16	12	11	17	23	106	95
De 40 a 44 años	779	11	16	14	14	22	12	76	97
De 45 a 49 años	688	12	10	14	8	14	27	61	80
De 50 a 54 años	562	17	18	11	16	20	9	73	61
De 55 a 59 años	424	5	3	5	11	8	8	45	59
De 60 a 64 años	390	5	9	9	8	12	13	43	47
>65 años	316	16	19	18	19	24	26	74	76

Tabla N° 4.31. Datos poblacionales por grupos de edad y sexo en el Cantón Gualaquiza y las Parroquias del área de interés dentro de la Provincia de Morona Santiago
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

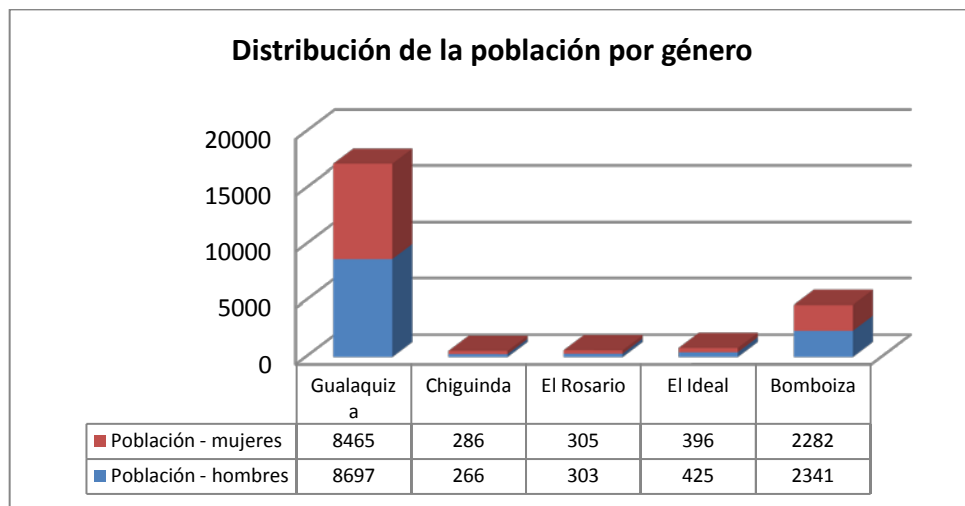


Gráfico N° 4.32 Distribución de la población por género en el Cantón Gualaquiza y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

Como se observa, al contrario de lo que sucede en las Provincias de Cañar y Azuay, la población es mucho más equilibrada en cuanto a la distribución genérica, con una leve dominancia del grupo masculino de 1,2:1.

El grupo de edad más representativo es el comprendido entre los 5 y 9 años con 2.306 pobladores, de los cuales 1.168 son mujeres y 1.138 son varones; le sigue el grupo comprendido entre los 10 y 14 años con 2.266. La pirámide se muestra un poco deformada, debido a la distribución heterogénea de pobladores por sexo en los diferentes grupos de edad a partir de los 30 años.

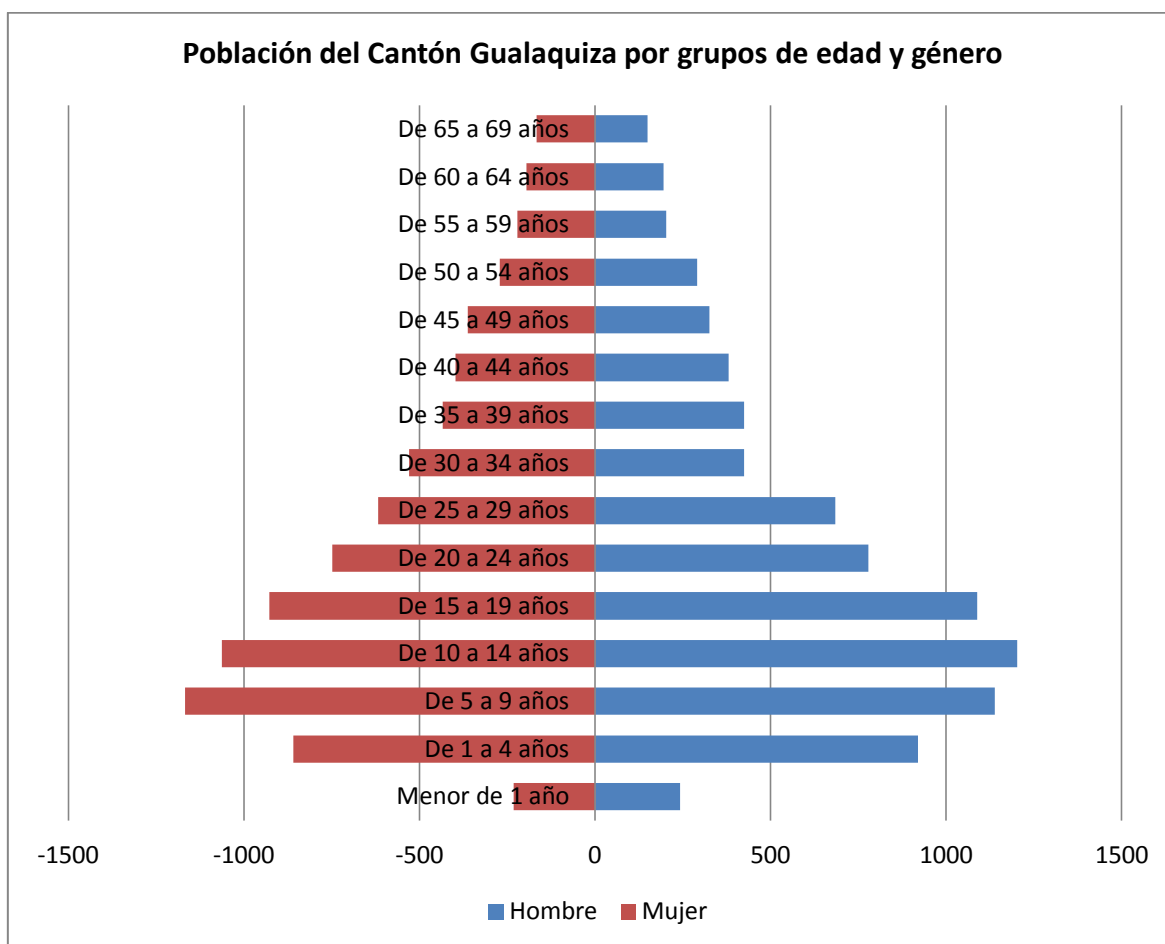


Gráfico N° 4.33 Pirámide Poblacional del Cantón Gualaquiza, por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

A nivel parroquial el comportamiento poblacional es similar. Ver gráficos que se presentan a continuación.

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia Bomboiza: La población masculina, en general es un poco mayor que la femenina, sin embargo la pirámide se muestra también deformada debido a la distribución heterogénea de población por sexo en los diferentes grupos de edad, donde en ciertos grupos la población de mujeres es mayor que la de los hombres.

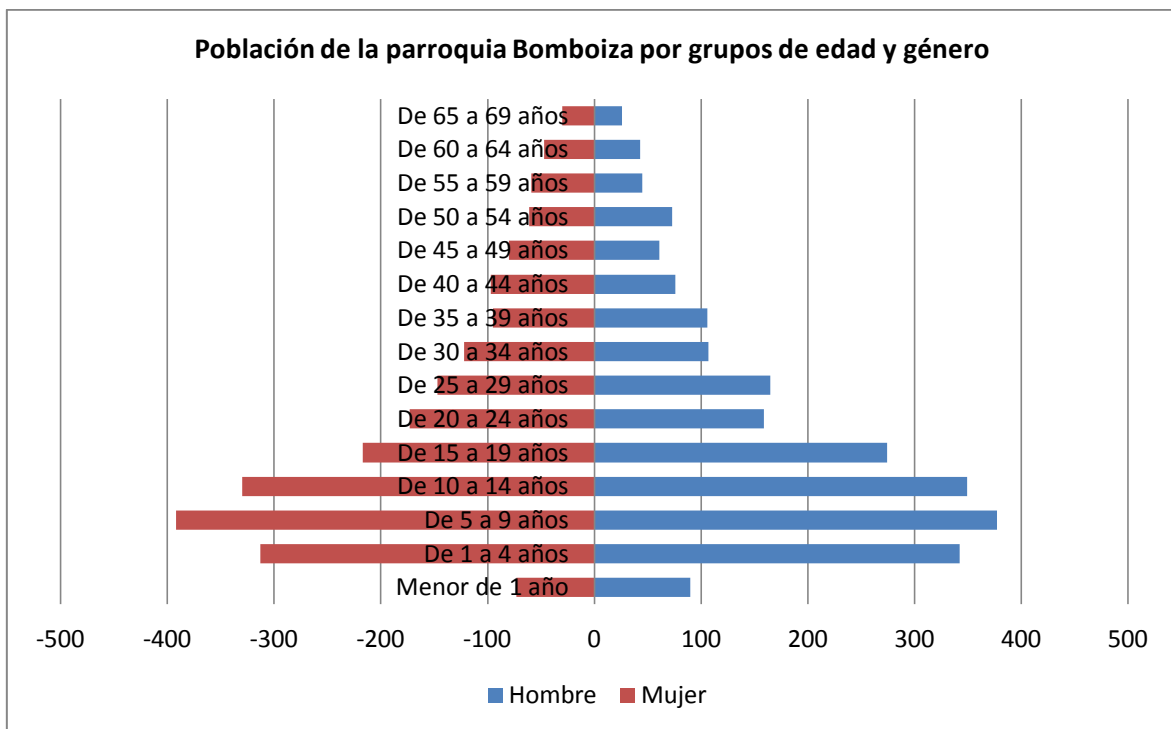


Gráfico N° 4.34 Pirámide Poblacional de la Parroquia Bomboiza por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia Chigüinda: Chigüinda es la Parroquia con menor población en el área de influencia de la L/T, y la que muestra la pirámide poblacional más deformada, debido justamente a que la población es reducida.

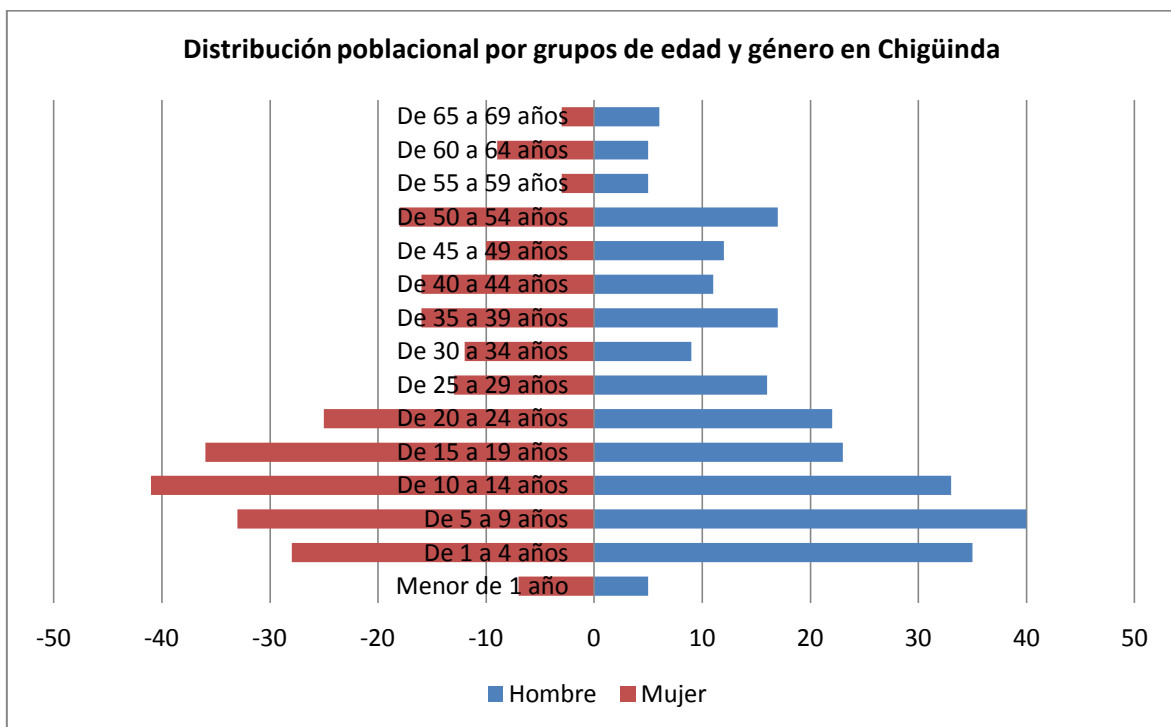


Gráfico N° 4.35 Pirámide Poblacional de la Parroquia Chigüinda por grupos de edad y sexo.
Fuente: Censo 2010 - INEC

El grupo dominante (edad) es el de 10 a 14 años con 74 pobladores (40 hombres y 33 mujeres), seguido del grupo de 5 a 9 años con 73 pobladores (33 hombres y 41 mujeres), por lo que la pirámide es anormal desde estos grupos de edad; lo mismo ocurre en los grupos de mayor edad donde en ciertos grupos hay más hombres y en otros hay más mujeres.

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia El Rosario. En El Rosario, la situación es parecida con una población reducida (608 habitantes); pues los grupos de edad más representativos están entre los 5 y 14 años y la distribución genérica es heterogénea, con grupos que presentan mayor población femenina y otros con dominancia de la población masculina.

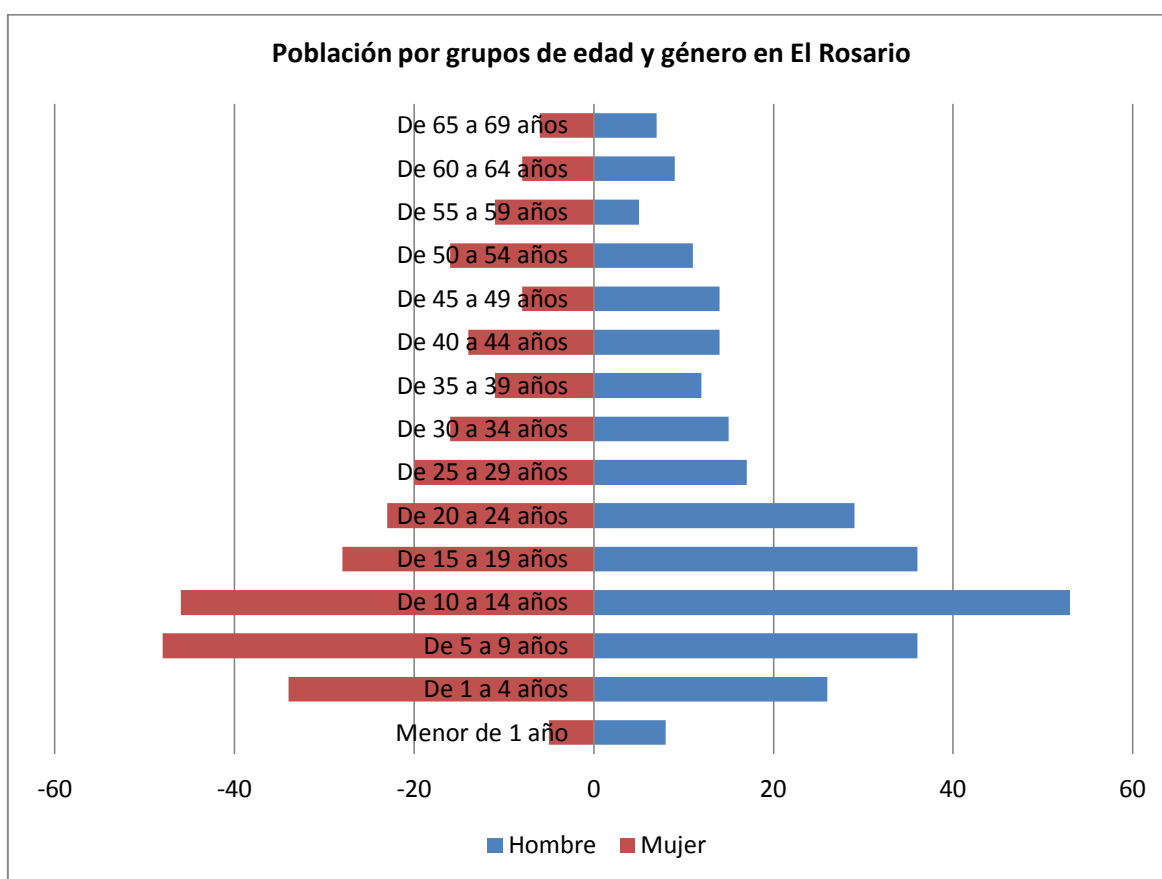


Gráfico N° 4.36 Pirámide Poblacional de la Parroquia El Rosario por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

Composición de la población por grupos de edad y género en la Parroquia El Ideal. Presenta una población de 821 habitantes (más hombres que mujeres). De igual forma muestra una pirámide deformada, con el grupo de 10 a 14 como el más representativo, pero también el más desequilibrado con 68 hombres y 50 mujeres (0,7:1). El resto de la Pirámide es muy deformada con distribución heterogénea de hombres y mujeres en los diferentes grupos de edad.

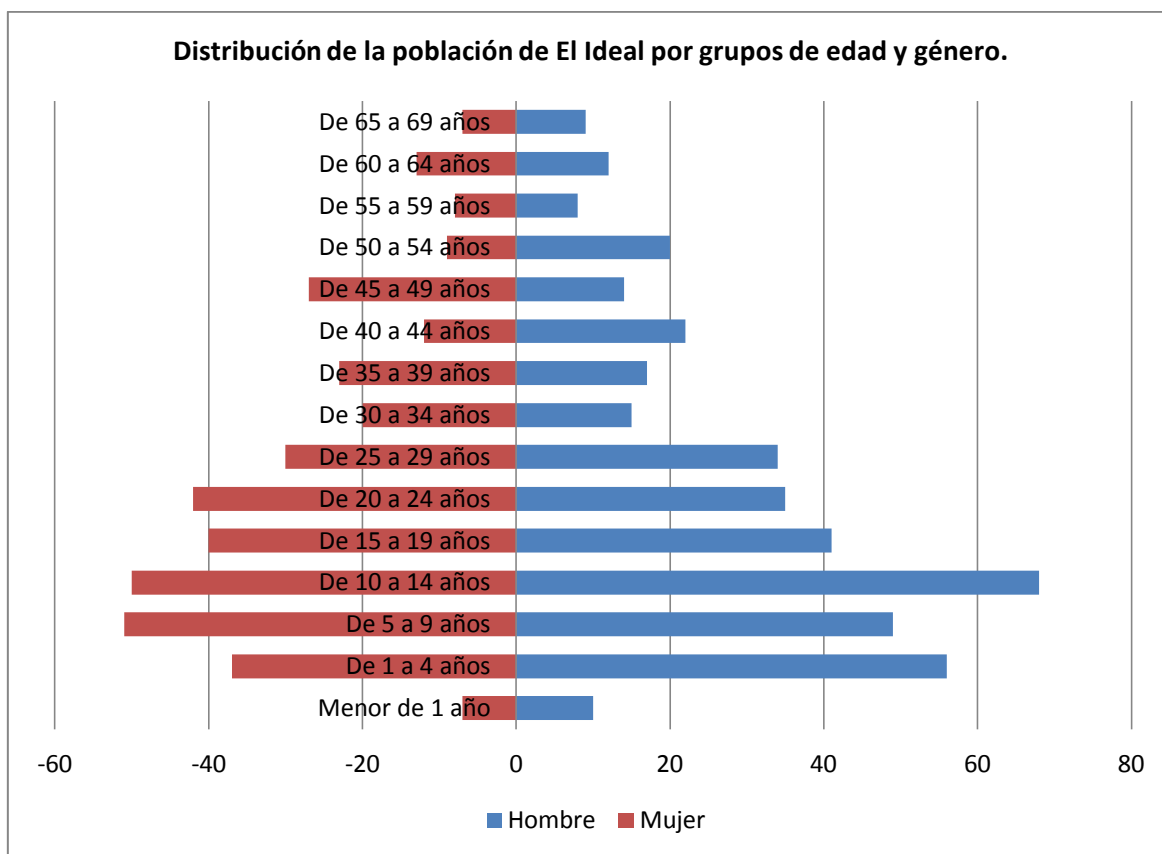


Gráfico N° 4.37 Pirámide Poblacional de la Parroquia El Ideal por grupos de edad y sexo.

Fuente: Censo 2010 - INEC

4.4.3 Empleo y Población Económicamente Activa

Las parroquias y cantones de estudio están compuestas por poblaciones con bajos números de habitantes en relación con el nivel nacional; razón por la cual el dato de población económicamente activa también es bajo, del cual el porcentaje de participación laboral es a partir del 48%. Cabe destacar que en algunas parroquias, la tasa de participación laboral es mayor a nivel parroquial que cantonal.

Las principales actividades productivas de las provincias de Cañar, Azuay y Morona Santiago son la agricultura y la ganadería. La provincia de Azuay presenta mínimamente acciones adicionales como la manufactura y el turismo.

Los datos a nivel provincial, cantonal y parroquial de las zonas de estudio se presentan a continuación:

Cañar. En Cañar la PEA alcanza los 88.155 habitantes; de ellos 26.689 se encuentran en el Cantón Azogues (30,3% del total provincial). A nivel parroquial, las parroquias urbanas de Azogues aportan con la mayor masa laboral del Cantón con 16.108 personas (60,4% de la PEA Cantonal). Taday es la parroquia que menos aporta con apenas 852 personas, mientras que la parroquia Luis Cordero tiene una PEA de 1.514 pobladores.

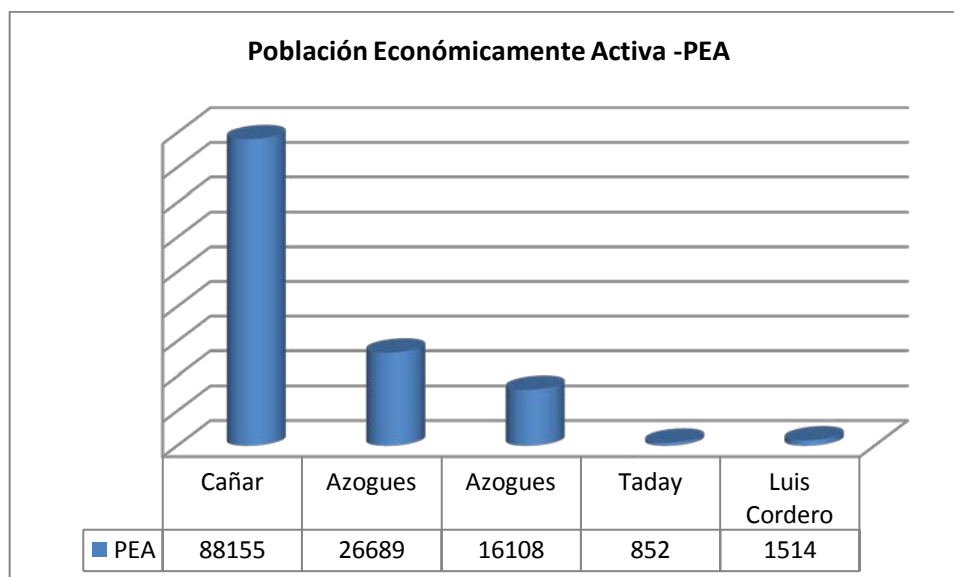


Gráfico N° 4.38 Población Económicamente Activa en Cañar, cantón Azogues y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

La tasa global de participación en Cañar no llega al 50% (49,4%); a nivel cantonal en Azogues el 50,8% aporta a la tasa de participación laboral. Taday, que es la población con menor aporte a la PEA cantonal, mantiene una tasa de participación laboral del 65%; mientras que en Luis Cordero, la tasa es menor a la media Provincial con apenas el 48%.

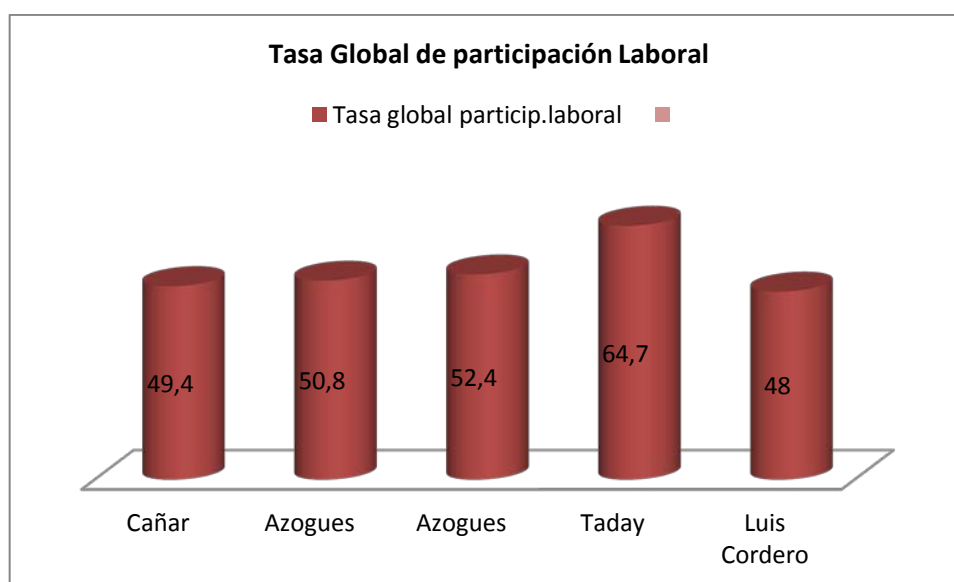


Gráfico N° 4.39 Tasa global de participación Laboral en Cañar, cantón Azogues y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

Azuay. La PEA de Azuay es de 316.619 habitantes; de ellos el Cantón Paute aporta con 10.731 (3,4% del total Provincial). Las parroquias urbanas de Paute representan el 41,4% del total cantonal 4.439 pobladores); mientras que la Parroquia El Cabo, por donde también cruza la L/T Taday – Bomboiza, representa apenas el 12,3% del total cantonal, con 1.325 pobladores.

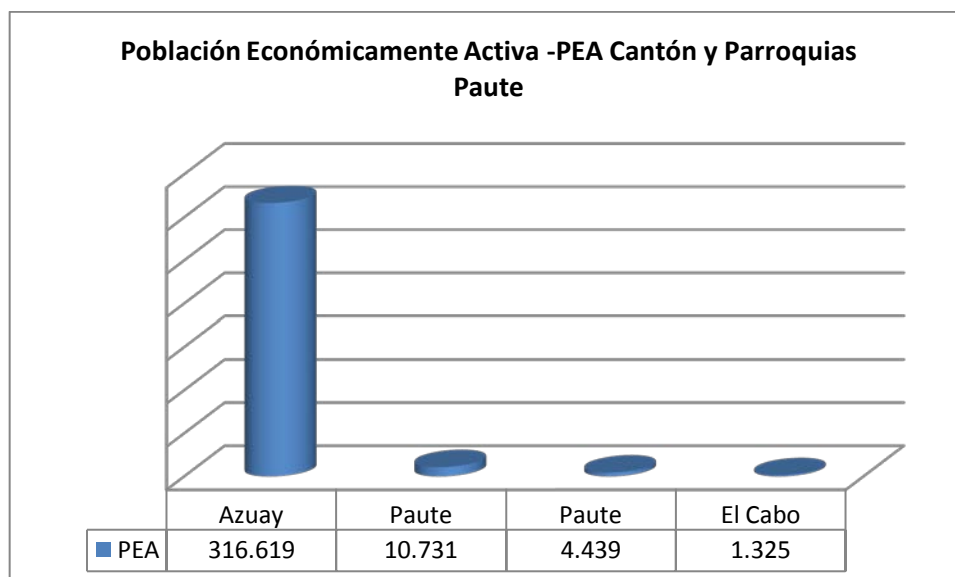


Gráfico N° 4.40 Población Económicamente Activa en Azuay, cantón Paute y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

La tasa global de participación laboral, alcanza su mayor porcentaje en el área urbana de Paute con un 57% de participación; mientras que la Parroquia El Cabo es la de menor participación con un 51% de la PEA.

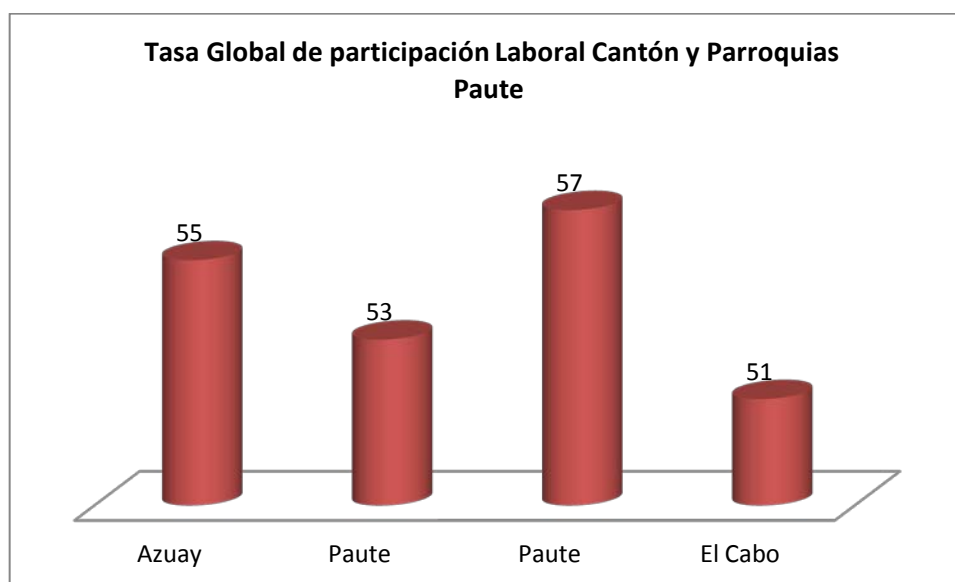


Gráfico N° 4.41 Tasa de participación laboral en Azuay, cantón Paute y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

En Gualaceo se observa una PEA de 17.476 habitantes, lo que representa el 5,5% de la PEA Provincial. Las parroquias urbanas de Gualaceo aportan con 9.309 habitantes (53,3%); mientras que la Parroquia San Juan, con sus 1.328 de PEA representan apenas el 7,6% de la PEA Cantonal.

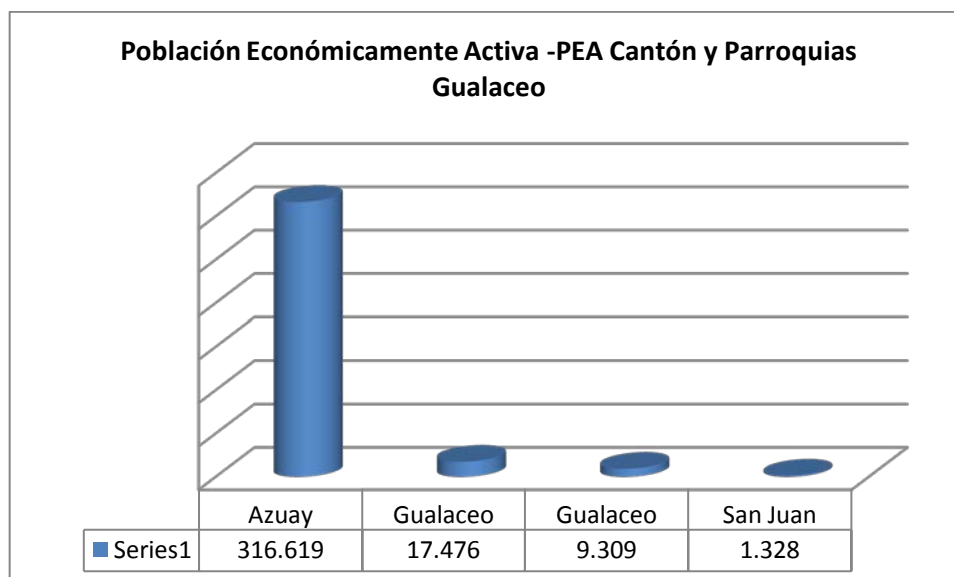


Gráfico N° 4.42 Población Económicamente Activa en Azuay, cantón Gualaceo y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

La tasa de participación laboral en el Cantón Gualaceo y sus parroquias, alcanza su máximo en Gualaceo (parroquias urbanas), con el 54,6% y su mínimo en la Parroquia San Juan, con el 49,6%.

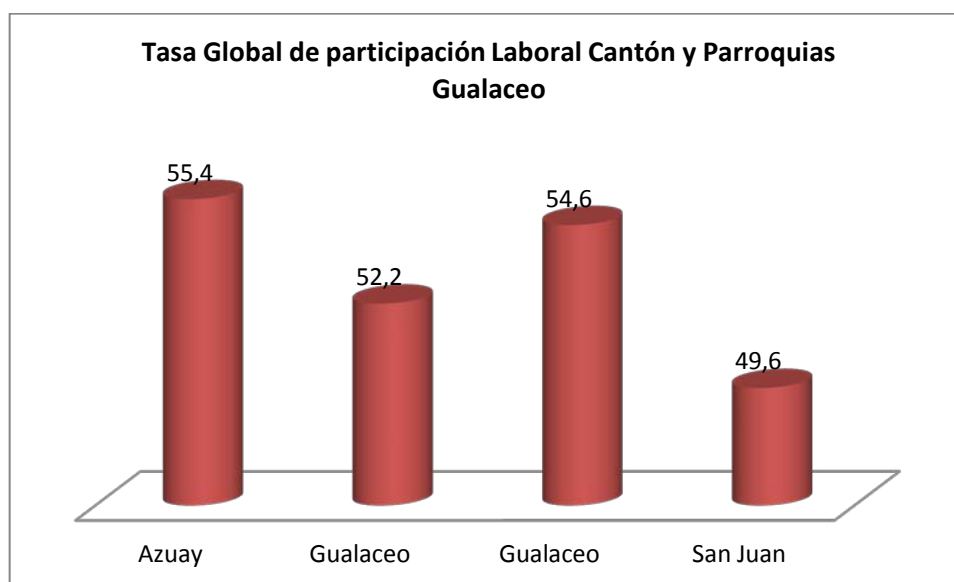


Gráfico N° 4.43 Tasa de participación laboral en Azuay, cantón Gualaceo y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

Sigsig, aporta con 11.805 pobladores a la PEA, lo que representa el 3,7% de la PEA provincial. A nivel cantonal, la mayor PEA se distribuye entre el área urbana de Sigsig (41,9%) y la Parroquia San Bartolomé (14,0%). La parroquia rural Cutchil, aporta con 775 pobladores, lo que representa el 6,6% de la PEA Cantonal.

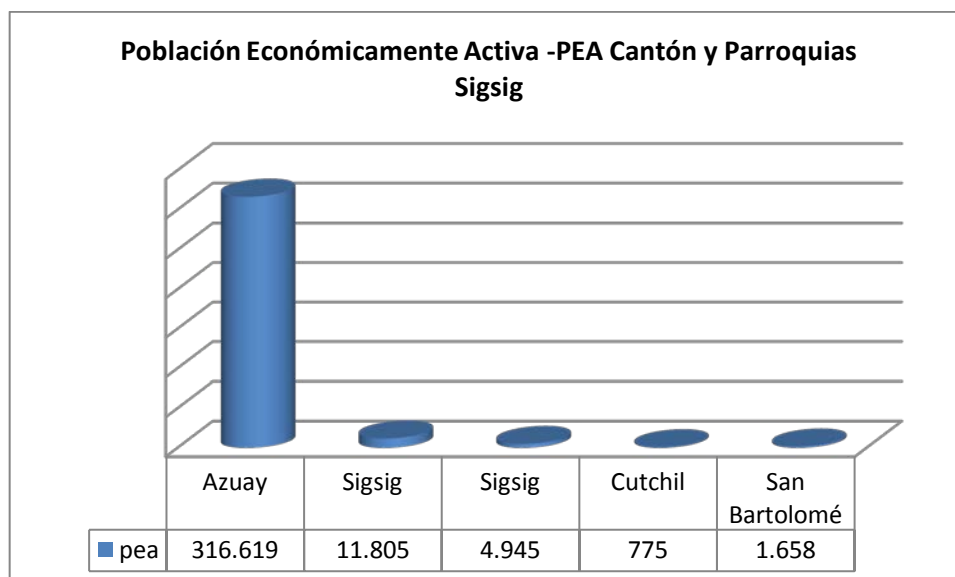


Gráfico N° 4.44 Población Económicamente Activa en Azuay, cantón Sigsig y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

En cuanto a la tasa de participación laboral Sigsig y sus parroquias, presentan una media superior a la de los demás cantones de Azuay, siendo el punto más alto de participación en Cutchil con un 56,9% y el más bajo en San Bartolomé con un 53,3%.

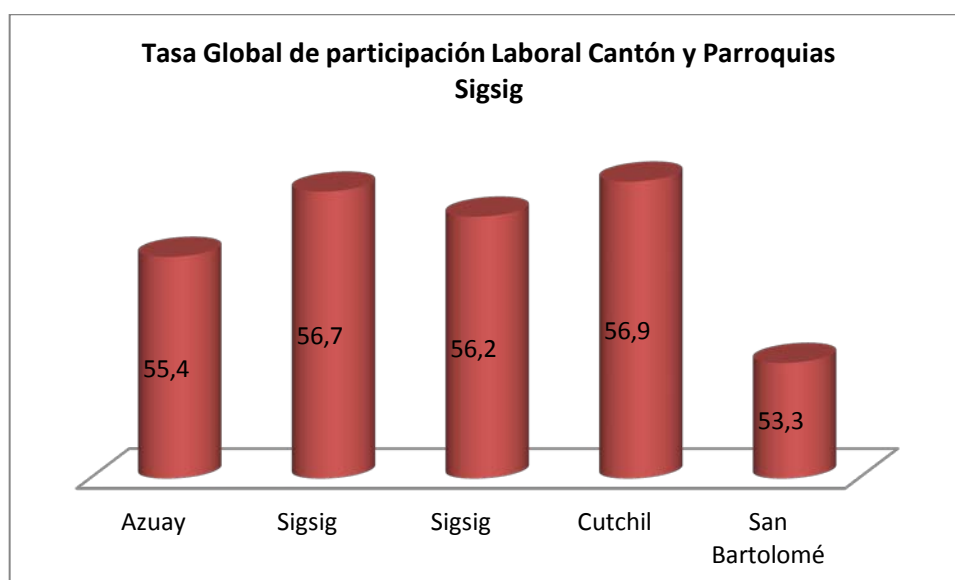


Gráfico N° 4.45 Tasa global de participación laboral en Azuay, cantón Sigsig y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

Las parroquias que presentan menor densidad poblacional son las ubicadas en la provincia de Morona Santiago, pese a que su población económica activa es muy baja, igual presentan tasas importantes de personas que no participan dentro del mercado laboral, conforme los siguientes gráficos:

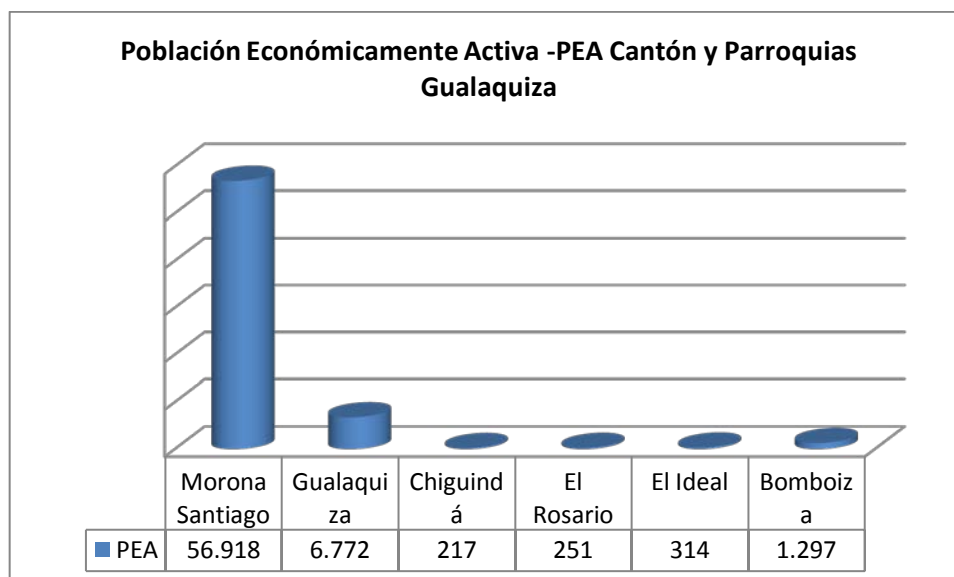


Gráfico N° 4.46 Población Económicamente Activa en Morona Santiago, cantón Gualaquiza y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

Morona Santiago. La Provincia, aporta con 56.918 habitantes para la PEA Nacional. El cantón Gualaquiza representa el 11,9% de esa población provincial con 6.772 habitantes.

A nivel local, las parroquias del área de influencia del proyecto presentan poblaciones bajas, por lo que su aporte a la PEA es también reducido; en este sentido la parroquia más importante es Bomboiza con 1.297 habitantes lo que representa el 19,2% de la PEA cantonal. Chiguinda con 217 personas, representa el 3,2% de la PEA; El Rosario el 3,7% y El Ideal con 314 personas el 4,6% de la PEA Cantonal.

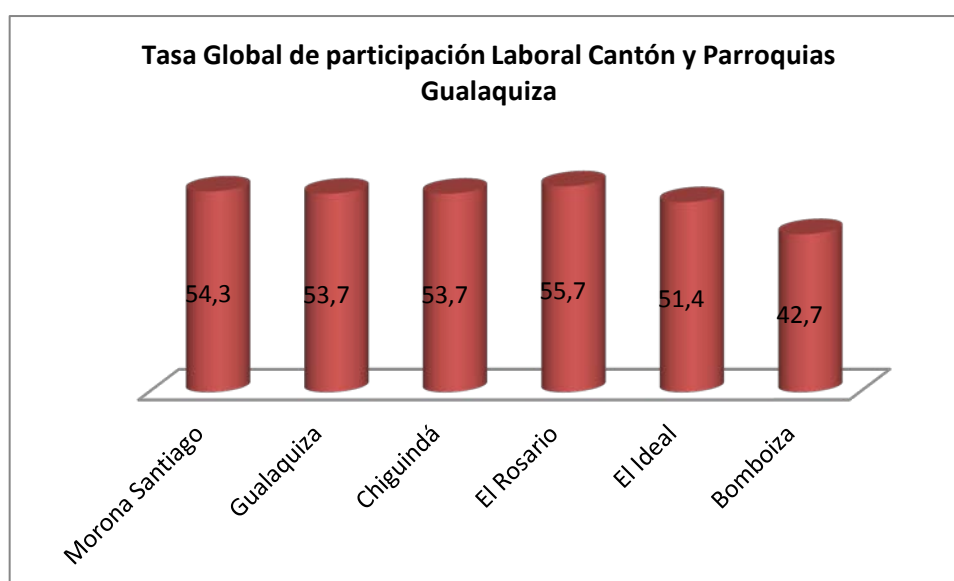


Gráfico N° 4.47 Tasa Global de participación laboral en Morona Santiago, cantón Gualaquiza, y las parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

4.4.4 Condiciones de Vida

El indicador de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, está orientado a identificar carencias críticas en una población en cuatro áreas de necesidades básicas de las personas: vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo. En este sentido, las parroquias de incidencia dentro de este proyecto presentan porcentajes que oscilan entre el 40% y el 97% frente a un porcentaje del 60% a nivel nacional, conforme se presentan los gráficos a continuación.

Dentro de la provincia de Cañar, la parroquia que presenta el porcentaje más alto de pobreza por NBI es Taday con un 79%, frente al 39,8% de Azogues que por su condición de cabecera cantonal presenta mejores condiciones.

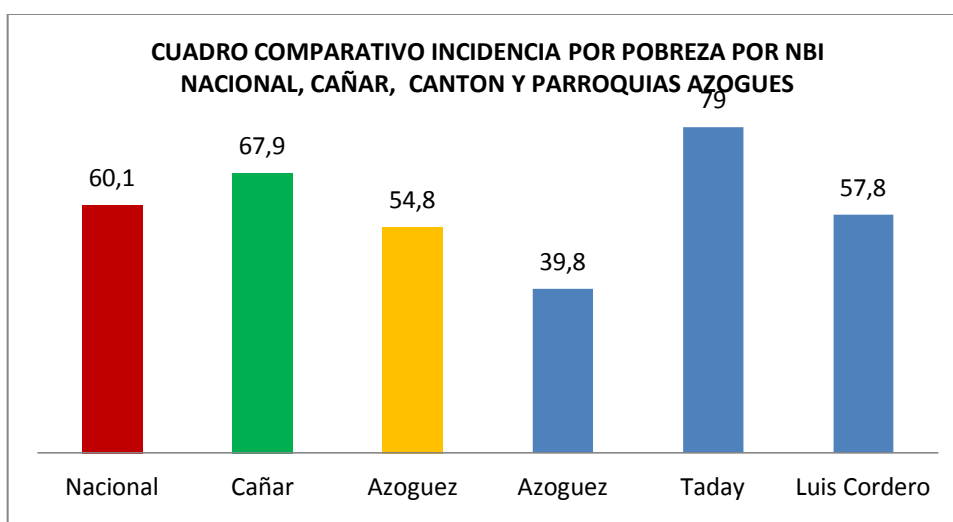


Gráfico N° 4.48 Cuadro comparativo de incidencia por pobreza (NBI) en Cañar, Azogues y parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

De los cantones ubicados en la provincia del Azuay, Sigsig es el que presenta mayores condiciones de pobreza 80%; mientras que en el cantón Gualaceo está la parroquia más pobre de todas, San Juan con un 90,3%.

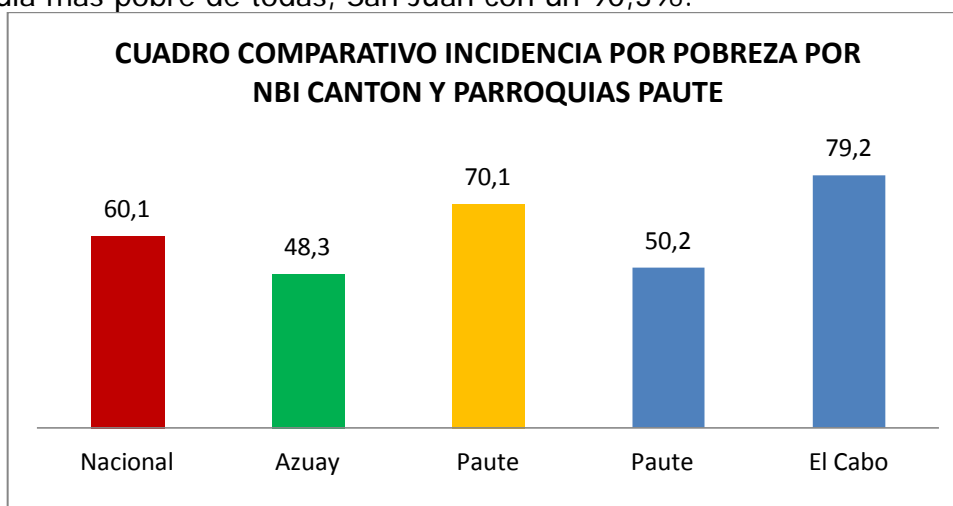


Gráfico N° 4.49 Cuadro comparativo de incidencia por pobreza (NBI) en Azuay, Paute y parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

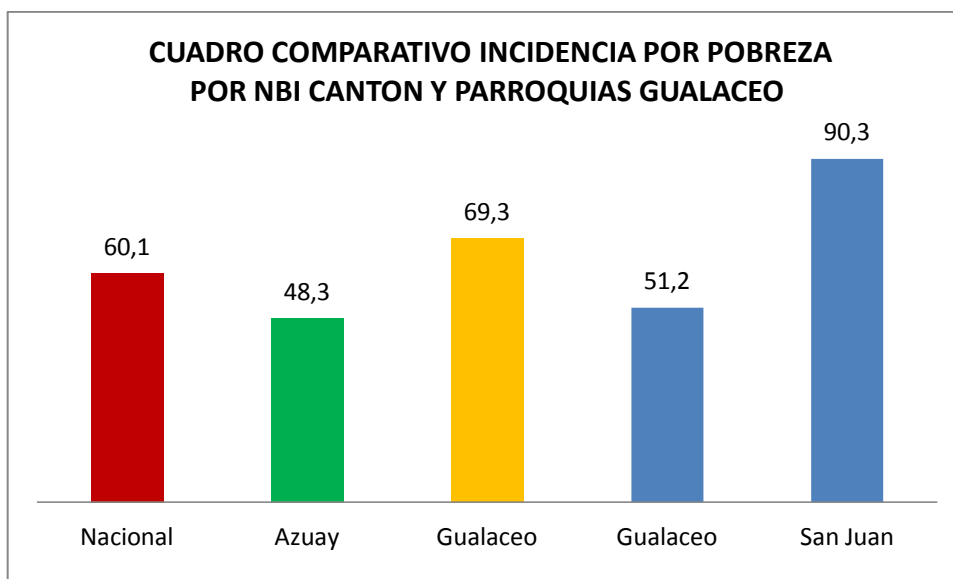


Gráfico N° 4.50 Cuadro comparativo de incidencia por pobreza (NBI) en Azuay, Gualaceo y parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

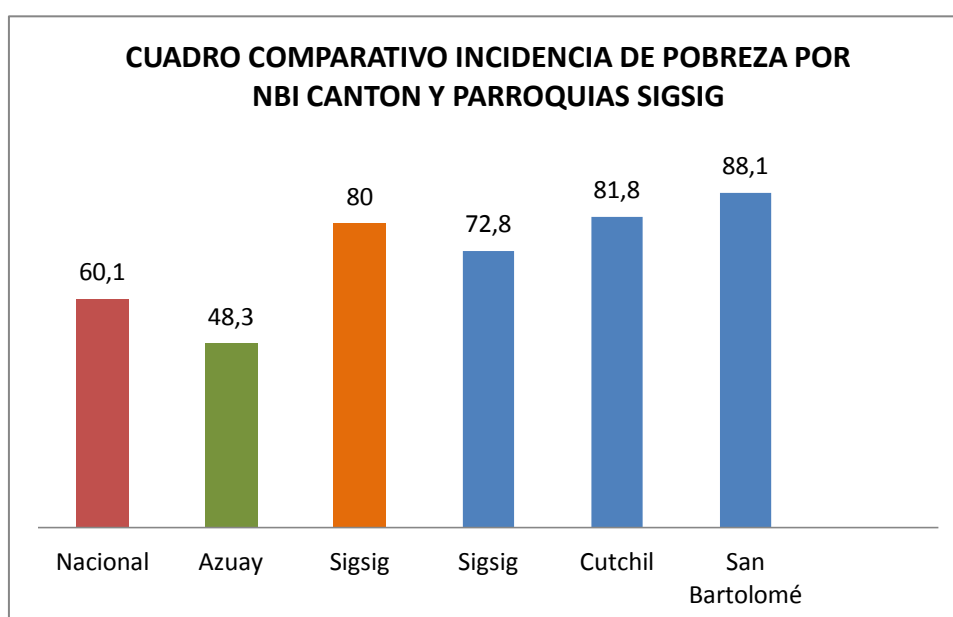


Gráfico N° 4.51 Cuadro comparativo de incidencia por pobreza (NBI) en Azuay, Sigsig y parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

La parroquia que presenta mayor vulnerabilidad es Bomboiza (97.9%), ubicada en la provincia de Morona Santiago, cuya población es en un 81,37% es indígena de la nacionalidad Shuar, población tradicionalmente excluida y que habita en alarmantes niveles de inequidad.

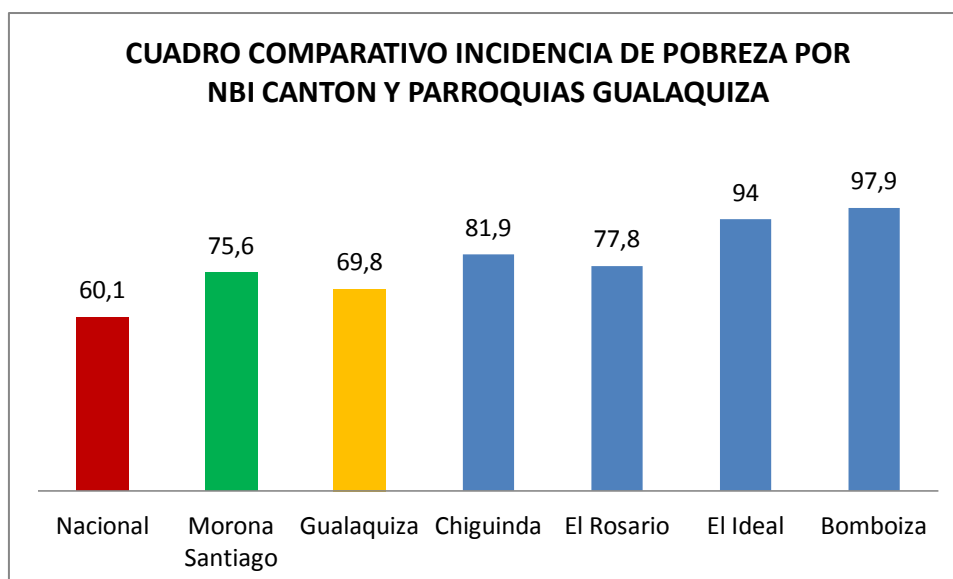


Gráfico N° 4.52. Cuadro comparativo de incidencia por pobreza (NBI) en Morona Santiago, Gualaquiza y parroquias de interés - Fuente: Censo 2010 - INEC

4.4.4.1 Educación

Con el propósito de conocer con detalle la situación de educación de las poblaciones estudiadas y de poder realizar un análisis comparativo se han escogido cinco indicadores representativos a nivel provincial, cantonal y parroquial. Los mismos que se van detallando en los cuadros presentados a continuación.

La provincia de Cañar presenta todavía altas tasas de analfabetismo y bajos niveles de instrucción superior completa, la parroquia que presenta mejores condiciones educativas es Azogues, mientras que la parroquia Luis Cordero requiere reforzar acciones educativas ya que sus indicadores revelan serias deficiencias educativas.

SITUACION DE EDUCACION CAÑAR Cantón Azogues					
Ubicación	Analfabetismo	Nivel Escolaridad	Primaria Completa	Instrucción Superior Completa	Madres Jóvenes Estudian
Cañar	12,2	7,6	80,1	30,1	16,1
Cantón Azogues	8,2	9	86,3	40,5	16,7
Azogues	5	10,8	89,6	56	21,2
Taday	11,1	6,3	78	18,3	7,2
Luis Cordero	12,2	6,5	84,6	17,3	7,9

Tabla N° 4.32. Datos sobre la situación educativa en la Provincia de Cañar – Cantón Azogues y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

La provincia de Azuay en general presenta mejores indicadores educativos que Cañar y Morona Santiago, lastimosamente estos no se reflejan a nivel cantonal y parroquial. Los datos en detalle son los siguientes:

SITUACION DE EDUCACION AZUAY					
Cantón Sigsig					
Ubicación	Analfabetismo	Nivel Escolaridad	Primaria Completa	Instrucción Superior Completa	Madres Jóvenes Estudian
Azuay	6,7	9,3	88,1	22,5	14,9
Cantón Sigsig	11,6	5,9	77,6	5,1	13
Sigsig	9,1	6,8	81,9	7,8	15,1
Cutchil	10,4	6,1	77,1	5,2	12,5
San Bartolomé	9,2	5,5	79,5	2,5	10,3

Tabla N° 4.33. Datos sobre la situación educativa en la Provincia de Azuay – Cantón Sigsig y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

La parroquia que requiere una urgente intervención educativa es San Juan del Cantón Gualaceo, ya que presenta serios problemas de acceso y mantenimiento en el sistema escolarizado.

SITUACION DE EDUCACION AZUAY					
Cantón Gualaceo					
Ubicación	Analfabetismo	Nivel Escolaridad	Primaria Completa	Instrucción Superior Completa	Madres Jóvenes Estudian
Azuay	6,7	9,3	88,1	22,5	14,9
Cantón Gualaceo	11,2	6,7	82,2	8	14
Gualaceo	7,2	8,2	86,7	13,1	19,4
San Juan	25	4	64,5	1,9	5,8

Tabla N° 4.34. Datos sobre la situación educativa en la Provincia de Azuay – Cantón Gualaceo y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

En Paute se mantiene la tendencia general de indicadores de educación.

SITUACION DE EDUCACION AZUAY					
Cantón Paute					
Ubicación	Analfabetismo	Nivel Escolaridad	Primaria Completa	Instrucción Superior Completa	Madres Jóvenes Estudian
Azuay	6,7	9,3	88,1	22,5	14,9
Cantón Paute	12,2	26,7	81,7	21,1	22,3
Paute	8,2	8,3	86,4	35,5	15,7
El Cabo	12,2	6,5	78,5	22,3	12,3

Tabla N° 4.35. Datos sobre la situación educativa en la Provincia de Azuay – Cantón Paute y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

La provincia de Morona Santiago presenta una baja tasa de analfabetismo y un buen nivel de primaria completa; el problema principal radica en que esta

situación no se refleja a nivel principalmente cantonal y en que los niveles de instrucción superior completa son muy bajos, situación que incidirá a futuro en la especialización del empleo.

SITUACION DE EDUCACION MORONA SANTIAGO					
Ubicación	Analfabetismo	Nivel Escolaridad	Primaria Completa	Instrucción Superior Completa	Madres Jóvenes Estudian
Morona Santiago	6,6	8,7	81,9	15,1	23,4
Gualaquiza	5,8	8,4	83,8	13,6	24,7
Bomboiza	6,7	7,6	79,4	7,3	15
Chigüinda	10	7	73,3	9,2	30
El Rosario	4,5	7	83,5	5,9	25
El Ideal	11,2	6,2	79,3	3,2	17,7

Tabla N° 4.36. Datos sobre la situación educativa en la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza y parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

4.4.4.2 Salud.

La fecundidad es una de los variables más importantes para evaluar la tendencia de crecimiento de la población y por lo tanto la presencia de población vulnerable tales como niños/as menores de cinco años y mujeres embarazadas. A nivel nacional la tasa de fecundidad es del 2,40%, las tasas presentadas en las zonas de estudio oscilan entre el 1,56% para el caso de Cutchil y el 5,90% en Bomboiza.

Las tasa de natalidad a nivel nacional es del 24%, este dato en las provincias de estudio oscilan entre el 12,06% y el 36,87% para el caso de Bomboiza. Se puede concluir que la provincia de Morona Santiago es la que presentan peor condición

PROVINCIA	PARROQUIA	Tasa global de fecundidad	Tasa de natalidad
Azuay	Paute	2,32	21,15
	El Cabo	2,19	19,06
	Gualaceo	2,12	19,24
	San Juan	3,69	27,51
	Sigsig	2,34	18,78
	San Bartolomé	2,68	19,13
Cañar	Cutchil	1,56	12,06
	Taday	2,04	15,60
	Luis Cordero	1,84	17,46
	San Miguel	2,06	16,13
	Azogues	2,04	15,60
Morona Santiago	Bomboiza	5,90	36,87
	El Ideal	3,80	28,43
	El Rosario	4,31	25,18
	Ciganda	3,47	24,30

Tabla N° 4.37. Datos sobre la situación de salud, tasa de fecundidad y tasas de natalidad en las parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

La tasa de discapacidad a nivel nacional es del 5,60%, razón por la cual únicamente la parroquia Chigüinda de Morona Santiago presenta la tasa mayor 9,60. Datos presentados de manera detallada en el siguiente cuadro:

PROVINCIA	PARROQUIA	Población con discapacidad
Azuay	Paute	6,64
	El Cabo	4,94
	Gualaceo	5,35
	San Juan	5,00
	Sigsig	6,91
	San Bartolomé	7,49
Cañar	Cutchil	6,87
	Taday	7,27
	Luis Cordero	5,53
	San Miguel	6,73
Morona Santiago	Azogues	7,27
	Bomboiza	4,02
	El Ideal	5,48
	El Rosario	8,88
	Ciganda	9,60

Tabla N° 4.38. Datos sobre la situación de salud, población con discapacidad en las parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

En cuanto a servicios de salud se puede apreciar que en relación al dato nacional, las provincias de estudio mantienen tasas inferiores en cuanto a dotación de médicos y acceso a atención hospitalaria, cuyos datos se presentan a continuación:

PROVINCIA	CANTON	Tasa de médicos por 10.000 habitantes	Camas x 10.000 habitantes
AZUAY	Paute	24,71	13,34
	Gualaceo	18,26	11,47
	Sigsig	15,24	6,69
CAÑAR	Azogues	29,97	28,55
MORONA SANTIAGO	Gualaquiza	19,23	10,49

Tabla N° 4.39. Datos sobre la situación de salud, tasa de médicos y camas por 10.000 habitantes en los cantones del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

Situación que empeora a nivel parroquial⁹:

PROVINCIA	PARROQUIA	Tasa de médicos por 10.000 habitantes	Camas x 10.000 habitantes
Azuay	Paute	50,76	6,81
	El Cabo	3,01	nd*
	Gualaceo	29,85	9,74
	San Juan	7,54	nd
	San Bartolomé	4,88	3,11

⁹ No existe el dato de tasa de camas por 10.000 habitantes a nivel parroquia.

PROVINCIA	PARROQUIA	Tasa de médicos por 10.000 habitantes	Camas x 10.000 habitantes
	Sigsig	23,28	9,31
	Cutchil	11,85	nd
Cañar	Taday	6,11	nd
	Luis Cordero	5,17	34,81
	San Miguel	8,41	nd
	Azogues	6,11	13,92
Morona Santiago	Bomboiza	8,65	34,53
	El Ideal	12,18	nd
	El Rosario	49,34	nd
	Ciganda	18,12	nd

Tabla N° 4.40. Datos sobre la situación de salud, tasa de médicos y camas por 10.000 habitantes en las parroquias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

*No se dispone de datos

Por otra parte, los niveles de desnutrición crónica¹⁰ en esta región del país son bastante elevados ya que en la mayoría de casos superan el 22% que es la tasa nacional. Este índice “Desnutrición crónica” se refiere al número de niños/as menores de 5 años que muestran indicios de desnutrición o baja talla para su edad, expresado como porcentaje del total de niños y niñas de ese grupo de edad en un determinado año. Los datos se presentan a continuación.

Dentro del Cantón Gualaquiza, la parroquia que se encuentra en este estado es Bomboiza, la misma que presenta valores correlativos en acceso a servicios básicos:

MORONA SANTIAGO			
CANTON/ PARROQUIA	Numero de niños entre 1 y 5 años	Prevalencia de desnutricion cronica	Numero de niños de 1 a 5 años con desnutricion cronica
GUALAQUIZA	1.872	38,55	722
Gualaquiza	898	29,84	268
Bomboiza	522	50,25	262
El Ideal	95	38,86	37
El Rosario	89	43,43	39
Chiguinda	97	45,90	45

Tabla N° 4.41. Datos sobre la situación de salud, prevalencia de desnutrición crónica en las parroquias del cantón Gualaquiza – Morona Santiago.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

En el caso de Cañar, la parroquia que presenta la tasa mayor de desnutrición crónica es San Miguel, frente a la menor tasa registrada en Azogues, datos que se detallan a continuación:

¹⁰ Ministerio Coordinador de Desarrollo Social-Programa Mundial de Alimentos, enero 2010.

CAÑAR			
Canton/ parroquia	Numero de niños entre 1 y 5 años	Prevalencia de desnutricion cronica	Numero de niños de 1 a 5 años con desnutricion cronica
AZOGUES	5.803	43,80	2.542
Azogues	2.797	31,93	893
Taday	175	43,14	75
Luis Cordero	315	51,49	162
San Miguel	427	59,05	252
Tabla N° 4.42. Datos sobre la situación de salud, prevalencia de desnutrición crónica en las parroquias del cantón Azogues – Cañar. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC			

En la provincia de Azuay, la mayor tasa de desnutrición crónica presenta la parroquia de Cutchil y la más baja en Sigsig que pertenecen al mismo cantón. Los datos de todos los cantones y parroquias de estudio del Azuay se presentan a continuación:

AZUAY			
CANTON/ PARROQUIA	Numero de niños entre 1 y 5 años	Prevalencia de desnutricion cronica	Numero de niños de 1 a 5 años con desnutricion cronica
PAUTE	2.480	45,14	1.119
Paute	820	39,15	321
El Cabo	316	46,46	147
GUALACEO	4.143	51,93	2.151
Gualaceo	1.733	42,83	742
San Juan	843	57,51	485
SIGSIG	2.847	47,32	1.347
Sigsig	1.158	37,54	435
San Bartolomé	407	53,06	216
Cutchil	143	57,17	82
Tabla N° 4.43. Datos sobre la situación de salud, prevalencia de desnutrición crónica en las parroquias del cantón Paute, Gualaceo y Sigsig – Azuay. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC			

La desnutrición crónica es el resultado de desequilibrios nutricionales sostenidos en el tiempo y se refleja en la relación entre la talla del niño/a y su edad. Se considera que un niño/a de una edad dada manifiesta una deficiencia de talla, cuando su altura es menor a la mínima que se espera para esa edad según los patrones de crecimiento para una determinada población.

La desnutrición es un fenómeno multicausal asociado directamente a: deficiencias, excesos o desequilibrios en la alimentación; hábitos culturales inadecuados; precarios servicios de salud; a una pobreza que limita el acceso y capacidades para adquirir alimentos; así como a la marginación que no permite tener acceso a los alimentos, entre otros factores. La desnutrición, contribuye directamente a la mortalidad infantil y a rezagos en el crecimiento físico y desarrollo intelectual de las personas. La frecuencia de desnutrición es un indicador del riesgo de muerte que enfrentan los niños/as.

Evidentemente la desnutrición afecta la salud de variadas maneras, ya que también afecta el sistema inmunológico y por tanto favorece la presencia de múltiples enfermedades tales como infecciones respiratorias y diarreicas.

Morbilidad.- La morbilidad se basa en las enfermedades que tienen mayor incidencia en la salud de la población. Entre las principales en términos nacionales y también de estos cantones se tiene a las enfermedades diarreicas agudas (EDA), y las infecciones respiratorias agudas (IRA), otras enfermedades con fuerte presencia son el paludismo, reumatismo, hipertensión, parasitosis, de la piel y alcoholismo crónico.

La principal causa de enfermedades en estos dos cantones tiene que ver con las condiciones de insalubridad imperantes, la falta de servicios básicos, falta de sistemas de tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas. Esto trae como consecuencia la proliferación de vectores, portadores de algunas enfermedades infecciosas como el cólera, infecciones, parasitosis, diarreas etc.; situación que se agrava por la falta de personal de salud para prevención y tratamiento oportuno de estos problemas de salud.

Mortalidad.- Las fuentes de información disponibles no reportan el dato de mortalidad infantil a nivel parroquial, únicamente se disponen los siguientes datos, que pese a que presentan un dato menor al promedio nacional, deben ser tomados en cuenta:

Nacional	Morona Santiago	Cañar	Azuay
11%	7,57%	7,9	7,3

Tabla N° 4.44. Datos de mortalidad en las Provincias del área de interés.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

4.4.5 Servicios Básicos

Las poblaciones estudiadas presentan serias carencias de servicios básicos, ninguna de las tres provincias alcanzan el 50% de cobertura de servicios de agua, recolección de desechos sólido, alcantarillado y eliminación de excretas.

A continuación se presenta un cuadro que recoge indicadores representativos a nivel de las parroquias de estudio:

Las parroquias estudiadas presentan serias deficiencias de acceso a servicios básicos, excepto Azogues que presenta mayores coberturas, información detallada a continuación:

INDICADOR	CAÑAR			
	Azogues	Today	Luis Cordero	San Miguel
Hogares hacinados	9,85	13,92	10,23	10,90
Viviendas con acceso a agua por red pública	76,83	59,1	61,45	27,81
Viviendas con acceso a	90,79	62,06	79,36	58,24

INDICADOR	CAÑAR			
	Azogues	Taday	Luis Cordero	San Miguel
eliminación de excretas				
Viviendas con acceso a red de alcantarillado	80,72	38,17	19,45	9,11
Hogares con acceso a servicio telefónico	61,02	42,46	23,17	21,70
Hogares con vivienda propia	61,39	81,44	70,32	81,87
Viviendas con piso adecuado	95,79	76,58	87,91	78,68

Tabla N° 4.45. Datos sobre cobertura de servicios básicos en el área de interés – Provincia de Cañar.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

Las parroquias de Azuay presentan situaciones similares de acceso a servicios básicos, en algunos indicadores San Juan, Cutchil y San Bartolomé presentan mayor necesidad de intervención en la dotación de servicios, información detallada en el siguiente cuadro:

INDICADOR	AZUAY						
	Paute	El Cabo	Gualaceo	Sigsig	San Juan	Cutchil	San Bartolome
Hogares hacinados	11,63	11,26	12,54	14,24	26,88	12,20	23,85
Viviendas con acceso a agua por red pública	60,17	29,68	63,84	35,20	22,87	21,08	24,36
Viviendas con sistemas de eliminación de excretas	91,04	88,24	89,63	83,07	63,25	77,31	64,50
Viviendas con acceso a red de alcantarillado	66,79	34,59	57,48	29,22	8,28	31,73	13,02
Hogares con acceso a servicio telefónico	29,10	34,23	25,42	33,51	8,70	20,80	18,25
Hogares con vivienda propia	59,27	78,15	54,97	77,04	82,52	83,80	83,61
Viviendas con piso adecuado	92,74	99,89	92,11	73,95	61,12	78,11	62,13

Tabla N° 4.46. Datos sobre cobertura de servicios básicos en el área de interés – Provincia de Azuay.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC

De las parroquias de Morona Santiago la que presenta peor situación en relación a cobertura de servicios básicos y hacinamiento, cabe destacar que es la que mayor población indígena tiene 81,31% que refleja los agudos problemas de inequidad e inclusión social. La información se detalla a continuación:

INDICADOR	MORONA SANTIAGO			
	BOMBOIZA	EL IDEAL	EL ROSARIO	CHINQUINDA
Hogares hacinados	34,53	15,12	20,15	15,33
Viviendas con acceso a agua por red pública	5,70	19,02	35,34	37,23
Viviendas con acceso eliminación de excretas	13,40	40,98	66,17	48,18
Viviendas con acceso a red de alcantarillado	7,38	20,98	39,10	32,85
Hogares con acceso a servicio telefónico	8,74	39,02	47,01	59,85
Hogares con vivienda propia	87,37	79,51	73,88	72,26
Viviendas con piso adecuado	91,14	98,54	97,74	96,35
Tabla N° 4.47. Datos sobre cobertura de servicios básicos en el área de interés – Provincia de Morona Santiago. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – INEC				

Cabe destacar que las condiciones de los hogares tienen repercusión directa en el estado de salud de sus habitantes, la problemática de acceso a agua segura es preocupante, si se toma en cuenta que al no existir acceso a la red pública de agua, las familias tienen que proceder a comprar agua de tanqueros o a recoger agua de río, acequia que no es de buena calidad y que genera la proliferación de parásitos y enfermedades infecciosas nocivas para el bienestar de las personas.

Por otra parte se puede destacar que existe un importante porcentaje de hogares con vivienda propia, todavía se presentan altas tasas de hacinamiento; situación que perjudica que las familias puedan desempeñarse adecuadamente y que se presenten situaciones de riesgo familiar.

4.4.6 MAPEO DE ACTORES

Se han realizado, acercamientos a las distintas entidades públicas y privadas que tienen injerencia en el desarrollo del Proyecto, al igual que con los Presidentes, Dirigentes y Líderes Comunitarios, Representantes de los centros poblados que se encuentran en el área de influencia.

Con la finalidad de lograr la mejor ubicación de los diferentes actores del proyecto, de la línea de transmisión Taday – Bomboiza, se ha realizado el siguiente mapeo de actores:

ACTORES	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
Olga Zuñiga	743638	9690657	3036	Propietaria de terreno Sector Bante
Miguel Zuñiga	743635	9690793	3046	Propietario de terreno Sector Bante
Vitoriano Sarmiento	743539	9690028	2988	Propietario de terreno Sector Bante
Miguel Peralta	743541	9690058	2997	Propietario de terreno Sector Bante
Jose Zuñiga	743610	9689896	2958	Propietario de terreno Sector Bante
Miguel Peralta	743606	9689863	2959	Propietario de terreno Sector Bante
Virgilio Sarmientos	743614	9689821	2965	Propietario de terreno Sector Bante
Margarita Matute	747599	9689750	2961	Propietario de terreno Sector Bante
Virgilio Sarmientos	743601	9689722	2958	Propietario de terreno Sector Bante
Victoriano Sarmiento	743588	9689489	2999	Propietario de terreno Sector Bante
Barrio Shaicay	743748	9678901	2806	Parroquia Luis Cordero
Maria Guaraca	743748	9678901	2806	Presidente del Barrio Shaicay
Sector Dotaxi	745213	9679097	2472	Parroquia Luis Cordero
Mario Paruma	745213	9679097	2472	Presidente del Barrio Dotaxi
Acceso San Jose Dungal	742999	9673194	2573	Desde Azogues
Acceso San Miguel	742610	9672648	2520	Cañar
Pamarcay	742552	9665861	2410	Barrio de Pamarcay
Moisés Astudillo	742552	9665861	2410	Presidente Pamarcay
Granadillos	749714	9644978	2017	Pertenece a parroquia Chigüinda
Edilma Cabrera	749714	9644978	2017	Presidenta de Granadillos
Comunidad La Libertad	752502	9643241	1706	Pertenece a Parroquia Chigüinda
Emma Rodríguez	752502	9643241	1706	Presidenta de la Comunidad La Libertad
Víctor Jiménez	753436	9642781	1727	Secretario Tenencia Política La Libertad
Comunidad Guavizay	754638	9641351	1780	Perteneciente a Chigüinda
Comunidad Boliche	758437	9639954	1786	4 Familias
El Aguacate	761843	9636586	1432	Parroquia el Rosario del cantón Gualaquiza
La Pradera	761991	9633385	1128	Parroquia el Rosario
San Francisco	761321	9630681	1114	Parroquia el rosario
Barro Negro	762115	9628801	1035	Parroquia el Rosario
El Triunfo	762369	9626597	956	Parroquia el Ideal
Manuel Piedra	762369	9626597	956	Profesor de la Escuela de El Triunfo
La Esperanza	763801	9621601	850	pertenece a parroquia el Ideal
Parroquia El Ideal	764220	9620851	836	Pertenece al cantón Gualaquiza
Segundo Cando	744292	9683446	2266	Morador del Sector Puente Europa
Luis Lucero	744292	9683446	2266	Presidente del Sector Puente Europa
Anita Gómez	744292	9683446	2266	Vicepresidenta del Sector Puente Europa
Posible Casa afectada	743338	9683895	2275	500 mt. Sector Puente Europa
Yanacocha	743580	9680869	2863	Parroquia San Juan
Sector Tres Cruces	744043	9675245	2539	Parroquia San Juan
Lauro Tapia	744043	9675245	2539	Presidente de aguas del sector Tres Cruces

ACTORES	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
San Miguel	743825	9674585	2587	Parroquia San Juan
San Luis	743476	9673652	2494	Parroquia San Juan
Miguel Quinche	743476	9673652	2494	Presidente Barrio San Luis
Cruz de Galileo	743434	9672141	2574	Cantón Sigisig
Carlos Zumba	743434	9672141	2574	Presidente Cruz de Galileo
Tuyupamba	743034	9662930	2765	Sigisig
Comuna San Sebastián	745200	9662316	2521	Cantón Sigisig
Manuel Amay	745200	9662316	2521	Presidente de la Comuna San Sebastián
Sector Cuyes	764511	9620252	831	Parroquia el Ideal
Junta Parroquial El Ideal	764210	9621128	826	Pertenece a cantón Gualaquiza
Ricardo Ortega	764210	9621128	826	Vocal J.P. El Ideal y presidente Barrio La Unión
El Guaby	762755	9623423	862	Parroquia Ideal
Alberto Samaniego	762169	9627611	987	Presidente de El Triunfo
Víctor Molina	761843	9636586	1432	Presidente J: P:de El Rosario
Luis Guambaish	762084	9628340	1011	Presidente Barro Negro
Rio Negro	760703	9631485	1121	Parroquia el Rosario
Lira Moscoso	761801	9633225	1134	Dirigente del Barrio La Pradera
Junta Parroquial El Rosario	761830	9636614	1407	Pertenece al cantón Gualaquiza
Sector Yuma	765039	9619927	821	Parroquia el ideal
Raúl Tzuncanca	765157	9620033	822	Presidente Sindico del Sector Yuma
Barrio Virgen de Las Flores	765839	9619873	825	Parroquia el Ideal
Comunidad Yantzaza	765971	9619898	824	Gualaquiza
Edmundo Tzacant	765971	9619898	824	Presidente Comunidad Yantzaza
Barrio San Joaquín	768326	9618529	815	Gualaquiza
Centro Shuar La Paz	768883	9618197	834	Gualaquiza
Jose Tzanmaren	768883	9618197	834	Presidente Centro Shuar La Paz
Verónica Naicay	768883	9618197	834	Profesora de la Escuela del sector
Comunidad Naichap	770801	9617560	805	Gualaquiza
Ramón Naichap	770768	9617534	806	Presidente Comunidad Naichap
San Miguel	771919	9616937	811	Comunidad Shuar
San Antonio de Pumpuish	772788	9615917	831	Comunidad Shuar
Instituto Bomboiza	771870	9617786	792	Instituto Superior Bilingüe Shuar
San Pedro Bomboiza	772991	9610673	767	Comunidad Shuar
Edgar Huank	773475	9609574	766	Presidente de San Pedro Bomboiza
Rosa Carchipuya	775063	9606417	839	Presidenta Barrio Las Peñas
Comunidad Huintul	744712	9697599	2961	Comunidad entre V3 y V4
Guadalupe Peralta	744712	9697599	2961	Presidenta de Huintul
Laguna Huintul	742799	9654345	3263	Pesca recreativa de la parroquia Luis Cordero
Aso. Ganaderos Huintul	742799	9654345	3263	Centro de acopio y casa comunal
Tacupamba	745389	9685000	2600	comunidad
Carlos Llivicura	745389	9685000	2600	Presidente de Tacupamba
Parroquia Luis Cordero	742818	9671897	2568	perteneciente al cantón Azogues
Manuel Rojas	742818	9671897	2568	Presidente Junta Parroquial Luis Cordero
Ángel Castillo	742818	9671897	2568	Párroco Parroquia Luis Cordero
Comunidad Bante	743793	9689985	2895	Cantón paute
Miguel Peralta	743606	9689863	2959	Presidente de Bante/Telf:080623620
Caguazhun Grande	742845	9682483	2957	Sector puente Europa
Leandro Rosero	742845	9682483	2957	Presidente Caguazhun Grande
Patricio López	747352	9676760	2560	Alcalde Chordeleg
Marco Tapia Jara	746932	9680314	2470	Alcalde de Gualaceo Marco Tapia Jara
Aramita Jiménez	745295	9662554	2651	Alcaldesa de Sigisig

ACTORES	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
Franklin Ítalo Mejía	768679	9623593	843	Alcalde de Gualaquiza
Chigüinda	753382	9642852	1650	Parroquia del cantón Gualaquiza
Bulán	747100	9688169	2607	Cantón Paute
Justo Segarra	747100	9688169	2607	Presidente Bulan
San Juan	742745	9671868	2600	Parroquia del cantón Gualaceo
Esteban Sánchez	742745	9671868	2600	Párroco de San Juan
Ricardo Quichín	742745	9671868	2600	Presidente de San Juan
Cristo Rey de Cochapamba	743190	9677263	2800	Parroquia San Juan
Ángel Ochoa	743190	9677263	2800	Presidente de Cristo Rey
Teresa Espinoza	742533	9671676	2562	Dueña terreno Torre, Vértice 7
Cerro Churuco	745570	9651401	3420	Antenas de Televisión
Milton Tigre	743825	9674585	2587	Presidente de San Miguel
<p>Tabla N° 4.48. Listado de actores identificados en el área de interés. Fuente: Trabajo de campo – Yawe 2012.</p>				

4.5 ARQUEOLOGÍA

4.5.1 Antecedentes Arqueológicos en el área de influencia

En el Austro ecuatoriano, se han realizado algunas investigaciones arqueológicas que demuestran que el aprovechamiento de este territorio por parte de grupos humanos –prehispánicos-, se da desde épocas tempranas hasta la conquista incaica.

Varias han sido las instituciones y arqueólogos que han incursionado en este sector; no obstante, al momento, no se cuenta con una fuente completa que nos acerque ante la realidad y cantidad de sitios arqueológicos con que cuenta esta importante área.

Datos arqueológicos de Cañar.- Collier y Murra en el año 1941 estudiaron la región meridional del territorio Puruhá y septentrional del territorio cañarí. Realizaron excavaciones en Cerro Narrío, Shillu y Cashaloma; también realizaron recolección superficial en Qullohuac. Con esta información concluyen que la cronología de la región cañarí en la parte Norte es muy sencilla, hacen una división entre “Narrío Antiguo” y “Narrío Moderno”. Para Narrío Moderno, señalan la existencia de dos tipos de material que según su criterio es importado, se caracteriza por el “negro grabado”, “rojo grabado”, rojo lustroso grabado”, claveteado de cuarzo”, “rojo a bandas incisas”, “blanco sobre rojo” y el más moderno que se caracteriza por artefactos de estilo puruhá de toda época.

En sectores aledaños a la zona de estudio, se reportan hallazgos de restos culturales, se trata de material cerámico definido como tradición Chaullabamba, Narrío ya definidas por Collier y Murra para Cañar, la misma que se compone de compoteras, vasos, ollas, con decoración grabada en líneas finas, así como pintura o engobe en bandas (Jijón y Caamaño, 1997).

El reconocimiento arqueológico efectuado por Idrovo (1998) en una amplia zona a ser afectada por el embalse de la represa Mazar, registra varios sitios en el sector de Chalacay, Cruzpamba, Sevilla de Oro, Shalay, Bellavista, Shantal, Pahuancay, Cuchilla Jordán, loma Ventanillas, quebrada de Shall, Ingapata, Huertaspamba, Santo Tomás, la Ermita, donde las evidencias muestran la existencia de montículos, terracerías con y sin cobertura de piedra, pucaras, fragmentos Cañari y baja evidencia Inca.

En el área de la cuenca del Paute, arqueológicamente identificada como territorio Cañari, se identificaron sociedades asentada entre las provincias de Cañar y Azuay durante los periodos de Desarrollo Regional, Integración, conquista Incaica y post conquista, cuyo origen se da desde periodos tempranos Formativos con evidencias en Cerro Narrío, Chaullabamba y Pirincay y definidos como una posible etnia proto Cañari (Gomis, 2002).

Otras nuevas investigaciones realizadas en las provincias periféricas a la región austral (El Oro y Guayas, en la costa; Chimborazo, cordillera andina; Morona Santiago, región Amazónica) han mostrado que esta sociedad en el periodo de Integración mantuvo un rango de expansión y aprovechamiento de diversos pisos ecológicos, sujetos posiblemente a la existencia de más de un cacicazgo Cañari (Chacón, 2011; Idrovo, 2000; Jijón, 1997; Cuellar, Ledergerber, 2007), los datos permiten inferir que la cuenca del Paute fue el vínculo para el contacto con la amazonia, mientras que la cordillera de Molleturo y la cuenca del Jubones pudieron jugar un papel relevante en el contacto con la región litoral.

En el año 2003, la compañía ESINGECO realiza un reconocimiento arqueológico sobre la Línea de transmisión Paute Cuenca ubicada a 12km al suroeste de nuestra zona de interés en el sector de Shoray, línea que en sus 22 vértices, presentó evidencia cultural en 8 de ellos, material que a pesar de no contar con abundantes remanentes, fueron asociados a filiación Cañari, Colonial y Moderno. A estas evidencias se suma el hallazgo de un muro de piedra asociado al vértice 10 con 50cm de alto y vegetación en su parte superior; así mismo se hallan varias estructuras en piedra en el área conocida como Corralón de Cojitambo entre los vértices 10 y 11 mostrando una de ellas cierta apariencia de tipo Incásica (Tobar, 2003).

Posteriormente en el año 2006 se da continuidad investigativa a las recomendaciones otorgadas por ESINGECO en la L/T de Shoray, con la implementación de una prospección arqueológica, en donde Santamaría al realizar el proyecto investigativo halla fragmentos cerámicos que se asociaron a la fase Cashaloma (Santamaría, 2006).

Durante el 2009, Chacón efectuó un monitoreo arqueológico en el proyecto Sopladora específicamente sobre la vía de acceso a la descarga, vía a casa de máquinas y escombrera 3; en el cual se determina la existencia de 7 sitios, de los cuales 6 fueron hallados en la vía a la descarga y 1 en la vía a casa de máquinas, sitios que ocupacionalmente presentaron evidencia Formativo (Narrío, Chaullabamba y Pirincay) asociado a restos Upano y Chiguaza, así como una ocupación más tardía en relación a las terrazas con revestimiento de piedra asociadas a la sociedad Cañari. Muros que presentan similares características a las halladas en el presente estudio (Chacón, 2009).

En el mismo año, Catherine Lara trabaja en la elaboración de su tesis de grado doctoral en el Valle de Cuyes, la investigadora menciona la interrelación Cañari, sobre este sector. En su estudio registra el hallazgo de 18 sitios monumentales compuesto de terrazas con revestimiento de piedras asociados a instrumentos de moler, muros que se hallan en su mayoría claramente marcados a maneras de cuartos rectangulares o circulares con entradas en una o ambas caras, construidos en su mayoría con respecto a la pendiente; siendo catalogados a estos emplazamientos como de carácter público, de tipo defensivo y de tipo ceremonial (Lara, 2009).

Con estos datos, se puede ver que la presencia de muros es una característica común en la región del Paute, se corrobora que esta región mantuvo su hegemonía como la vía ancestral utilizada para el descenso a la región oriental sur, surgiendo las terracerías como elementos culturales distintivos de esta sociedad en la región, construyéndolas con o sin apilamiento de rocas sobre laderas pronunciadas a manera de moda arquitectónica ampliamente distribuida, y elaboradas en relación a factores agrícolas y de habitabilidad.

No obstante es necesario que los estudios se profundicen pues aun no se define a ciencia cierta si estas estructuras fueron elaboradas previo a la llegada inca, o si su expansión está dada bajo un dominio cuzqueño; presunciones que no pueden ser corroboradas ni descartadas hasta que no exista una mayor y profunda investigación de la cuenca y sus tributarios.

Datos arqueológicos de Morona Santiago.- La prospección arqueológica y el examen estratigráfico en dos áreas geográficas del sistema fluvial Zamora-Santiago, que se encuentra en un ambiente de bosque tupido húmedo hacia el sureste del Ecuador, entre ceja de montaña y tierras bajas, permitieron identificar sitios arqueológicos en Gualaquiza (28 posibles sitios¹¹), amazonia alta¹², principalmente en la cima de los cerros, cuyas características son, estructuras con muros de piedra que fueron asociados a sitios de defensa. Mientras tanto, los sitios en Santiago (amazonia baja¹³) se caracterizan por ser poco profundos con restos de evidencia doméstica, ubicados en barrancos de los ríos. Además se encontraron abrigos rocosos con enterramientos y vertientes de agua salada con restos materiales (cerámica) (Ledergerber, 1995: 343).

En la zona alta, que comprende el cantón Gualaquiza, están los territorios, Cuchipamba-Bomboiza-Zamora con sus ríos, es zona de ceja de montaña enmarcada en las estribaciones bajas de la cordillera Oriental, con altitudes entre 700 y 1600 msnm, al sureste del páramo de Matanga. La zona tiene relieve montañoso, alto y de fuertes pendientes, cortados por ríos, excepto la parte del río Bomboiza y del Zamora antes de llegar a Gualaquiza. El río Zamora discurre por un que recibe los tributarios del Gualaquiza (Ledergerber, op. cit.:344-348).

Paulina Ledergerber (1983, 1992-1994, 1995, 2006, 2007) en su investigación realizada en los valles del cantón Gualaquiza, manifiesta que desde las crónicas españolas se tiene información y relatos sobre los antiguos cacicazgos de los Cuyes y los Gualaquiza, que están asentados en un medio tropical muy húmedo. En sus trabajos realiza levantamientos topográficos con GPS y estación total, excavaciones sistemáticas y análisis del material contextual de los pozos de cateo de dos sitios arqueológicos de los 12 ya identificados: El Remanso y Zapas/Cuyes.

¹¹ Generalmente corresponden a “pequeñas lomas circulares ovoidales, de cimas redondeadas, localizados ya sea en los valles aluviales o en los relieves montañosos altos”. Ledergerber, 1995.

¹² Alta o subandina, comprende levantamiento Napo y cordilleras de Cucutú y Cóndor. En la parte Noreste y Suroeste del país.

¹³ Baja desde los 400 m hacia el Este.

El sitio El Remanso, descubierto en el año 1815 por Fr. José Prieto (1885) y que fue denominado Logroño, es un complejo arqueológico ubicado en un cerro entre dos ríos que fluyen al Cuchipamba antes llamado Sangurima, en la zona alta. Ubicado en la orilla derecha del río San José. De tipo habitado con cerámica, desde el periodo Formativo, asociado a carbón y datado con calibración 2630 a 2470, tiene varias fases culturales posteriores. El sitio tiene también una gran muralla y camino antiguo en la cima del Remanso, que une la sierra con la amazonia, identifica cuevas y otras áreas que en total suman una extensión de 20 has. En una colina entre dos ríos se construyeron terrazas de cultivo, murallas de contención de piedra, vestigios de cuartos cuadrangulares y elípticos (Idem: 355).

El sitio Río Negro, ubicado en la margen derecha del río Negro, sobre una colina muy empinada, se trata de una fortaleza construida aprovechando un montículo natural, de forma ovoide con rampa de acceso, terraza, piso de piedra pintada y cerámica (Idem: 355-358).

Sitios Abrigos Rocosos A Cuchipamba y B Río Negro, se encuentran entre los ríos Cuchipamba y Río Negro en curvas de nivel de un cerro. El espacio está un poco alterado por acción de huaquerismo y paso de animales. Se recuperaron cerámica y poca lítica trabajada, una vasija completa posiblemente sea parte de un enterramiento con ofrenda (Idem: 358).

El sitio Bomboiza está en el centro Shuar Nayamak junto al río Yutuy, tributario del Bomboiza. Conjunto de montículos –ovalados en su mayoría- de tierra y piedras apiladas. Desde el sector más alto de la colina, en el lado sur, los montículos se orientan hacia el norte. La excavación de uno de ellos dio pocos fragmentos cerámicos (Idem: 358-360).

Sitio La Selva, ubicado en el lado derecho del río La Selva. Se compone de dos grandes muros de piedra y dos fosas que circundan un cerro. En la cima hay vestigios de una estructura elíptica o posible bastión de piedra. No se encontró material cultural. Posible rampa de acceso al sureste del muro, fuera del complejo arquitectónico, se hizo recolección de superficie (Idem: 360).

Sitio Finca Rosita, ubicado en una colina a la margen izquierda del río Calaglasa, afluente del Zamora, al norte de Gualaquiza, cima aplanada con abundante cerámica. Sitio El Empalme, caserío al norte de Gualaquiza, donde se hizo recolección superficial en la cancha de la escuela. Sitio San Juan Bosco, a media cuadra al norte de la plaza principal de la población el mismo nombre, entre dos casa se encuentran varios petroglifos (Idem: 362).

En Septiembre del 2007, con un equipo interdisciplinario registraron, identificaron y excavaron nuevas áreas del complejo arqueológico; se calcula que la extensión de la ocupación tardía del sitio llegó a 20 hectáreas. Es un proyecto continuo con varias temporadas de campo.

El sitio Zapas/Cuyes, inicialmente fue registrado como tres sitios (Manabí Chico, Cady y Zapas, correspondiente a la parroquia Nueva Tarqui), con las investigaciones se determinó que se trataba de un solo complejo arqueológico de más de 350 hectáreas cuadradas, se compone de estructuras de muros y zanjas de piedra, terrazas, habitaciones, sala de reunión, bodegas, plazas, andenerías, posible camino interregional, montículos, etc. Se trata de un complejo multifuncional, defensivo Cañari, que serviría como un centro administrativo Inka. El nombre Zapas/Cuyes conserva la toponimia del valle del río Cuyes con la confluencia del río Zapas.

En los años 80´, Idrovo hace estudios en la zona de Morona Santiago y registra áreas arqueológicas monumentales, catalogadas como complejos habitacionales relacionados a la cultura Upano y cronológicamente ubicados en Desarrollo Regional (Porras, 1987), estudio que mantuvo una continuidad investigativa por parte del IFEA en 1995 (Instituto Francés de Estudios Andinos), definiéndose la existencia de una nueva fase cultural llamada Huapula y que fue ubicada dentro del periodo de Integración (700 -1200 d.C.); además relacionaron el material en el horizonte corrugado, tradicional de la región amazónica (Rostain, 1998 y Salazar, 1999).

4.5.2 Marco de Referencia Teórica

El Ecuador posee sitios arqueológicos de importancia social y cultural, que debido al avance urbanístico y desarrollo de obras de infraestructura local y regional, han sufrido modificaciones y/o alteraciones, por lo que se han buscado mecanismos de acción, a partir de los cuales se trata de rescatar información en áreas cercanas o de influencia de dichos sitios. Esto significa una ayuda para preservar y mantener bienes patrimoniales pertenecientes al Estado Ecuatoriano. Es a partir de las consecuentes recomendaciones en el caso de la presencia de material cultural recuperado, que se busca vincular el pasado con el presente.

La presente prospección arqueológica fue realizada bajo la modalidad de arqueología de rescate, técnica empleada desde los años 90 como instrumento paliativo para la salvaguarda del patrimonio en áreas donde se desarrollarán obras de infraestructura y por lo tanto, espacios que serán modificados o destruidos. Consiste en la intervención inmediata para identificar áreas culturales con mayor sensibilidad arqueológica sobre las áreas destinadas a una destrucción total o parcial. Los resultados coadyuvan en la elaboración de un plan estratégico de mitigación bajo procedimientos normales de toda investigación científica. Este tipo de trabajo ha permitido trabajar en conjunto con las empresas constructoras, por lo que no implican retraso de las obras ni un coste elevado, siempre y cuando se coordinen las actividades.

En este sentido, la presente prospección arqueológica ha sido enfocada como parte de un impacto directo, entendiendo que la arqueología es una ciencia encaminada al estudio de fenómenos sociales que ocurrieron en el pasado a través del tiempo y que pueden ser evidenciados en base a los restos materiales

que los habitantes dejaron a su paso (Bate, 1977); es decir, la búsqueda y registro sistemático de restos materiales como producto de la actividad humana en el pasado (Lumbreras, 1982).

La importancia que revisten los restos materiales en relación con su entorno, no sólo se centran en los objetos encontrados, sino que va más allá de la identificación de contextos culturales que son el resultado de una actividad social dados en un tiempo y espacio determinados. Estos restos materiales constituyen el punto de partida para el análisis e interpretación de los contextos arqueológicos. La cerámica también es un elemento diagnóstico que por sus cualidades físico-químicas permiten hacer inferencias en sentido espacial y temporal, así como de carácter social (Lumbreras, 1984).

Con estas connotaciones, la arqueología de rescate no deja de ser científica, y se diferencia de la arqueología a mediano y largo plazo en que, se planifica en función de las necesidades inmediatas de los constructores; está limitada y determinada por el sitio donde se implantará la obra, situación que no debería restar nivel a los resultados obtenidos, siendo necesario únicamente el planteamiento de objetivos adecuados a las condiciones específicas bajo las que se trabaja. El registro de la información será la única información que quede de los contextos que se encuentren y rescaten.

4.5.3 RESULTADOS DEL TRABAJO REALIZADO

La topografía de la zona en general es entre abrupta y muy abrupta, con vegetación de páramo, clima frío, ceja de montaña y hacia la parte de Morona con clima subtropical y cálido tropical. La prospección se inició desde la parte que se ubica en Azogues –subestación Taday - hacia Bomboiza en Gualaquiza, posteriormente se realizaron las líneas de interconexión de entrada y salida hacia la L/T Paute – Riobamba.

Se realizó el registro y georeferenciación de áreas de interés arqueológico, puntos de referencia de ubicación de torres y vértices (serán llamadas estructuras) con el propósito de mantener de forma segura la ruta a seguir.

En total se realizó el registro de 248 estructuras¹⁴ y se identificaron 20 sitios arqueológicos, corresponden a 11 sitios con terrazas, 2 de ellos con posibles caminos antiguos y 9 sitios con material arqueológico subsuperficial y cuyos datos se describen a continuación, separando por cada espacio de intervención:

4.5.3.1 SUBESTACIÓN TADAY

A. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Cañar.

Se realizaron 62 pruebas de pala en toda la zona, de las cuales 5 de ellas resultaron positivas encontrando fragmentos cerámicos a una profundidad entre 25 y 30 cm bs.



Paisaje Subestación Taday S-N



Paisaje Subestación Taday S-N

La estratigrafía identificada es la siguiente:

La capa húmica: varía de 0-10cm de color café oscuro con raíces de pasto.

Depósito 1 (D1): está constituido por arcilla limosa de color negro de 35 - 40cm de grosor, en un solo un solo caso es de color café oscuro.

Depósito 2 (D2): está constituido por arcilla limosa de color café oscuro de 10 - 15cm de grosor, en una ocasión es de color negro.

¹⁴ A las torres se les designará la letra T y a los vértices la letra V.

En la línea A13 hasta A16, a 10 m al Norte cae una ligera pendiente que conduce a una zona pantanosa en la esquina B. En las líneas B13, C12, D12, E11, a 10 m cae pendiente fuerte al Oeste, la misma que se une a la ligera pendiente anterior. La línea E se encuentra a una distancia de 20 a 30 m de una pendiente fuerte al Norte que cae a un riachuelo terminando en un esterero cerca de la esquina C.

El trabajo comienza con la ubicación de las 4 esquinas que corresponden a la subestación.

Esquina SW se encuentra en las coordenadas 748863 E / 9704653 N, a 1 m del talud de la carretera Azogues - Zhoray, en un terreno tractorado.

Esquina NW se encuentra en las coordenadas 748923 E / 9705030 se encuentra en una zona húmeda semi pantanosa junto a un riachuelo.

Esquina NE se encuentra en las coordenadas 749549 E / 9704925 N, a 2 m de un estero con una planada hacia el Sur, a 120 m al Este se encuentra un camino que se dirige hacia un bosque de pinos.

Esquina SW se encuentra en las coordenadas 749388 E / 9704450 N, dentro de un potrero, a 1 m del talud de la carretera Azogues - Zhoray y a 80 m al NW se encuentra una vivienda.

Luego de su ubicación se procede a realizar PP a cada 40 m, para cubrir así mayor parte del área de estudio en las partes que presentan una superficie semiplana y poco elevada. Se trazaron líneas que fueron identificadas como: A, B, C, D, E, que van en sentido Sur – Norte; luego se identificaron líneas en dirección Este – Oeste que fueron numeradas desde la 1 hasta la 16.

Se empieza a ubicar los puntos de referencia en la intersección de las líneas que están separadas cada 40 m.

Línea A1 se ubica en una superficie plana cubierta por pasto, en las coordenadas 749400 E / 9704492 N,

Las líneas A2, A4, A10, A11, A14 a A16 se ubicaron en una superficie semiplana cubierta por pasto, en las coordenadas A2: 749363 E / 9704506 N; A4: 749288 E / 9704527 N; A10: 749059 E / 9704608 N; A11: 749022 E / 9704618 N; A14 748911 E / 9704663 N, al norte a 5 m, con ligera pendiente que cae a zona pantanosa; A15: 748888 E / 9704673 N, al norte a 5 m, con ligera pendiente que cae a zona pantanosa. A los 25 cm bs fragmento cerámico en D1; A16 748869 E / 9704680 N, al norte a 5 m, con ligera pendiente que cae a zona pantanosa. A los 25 cm bs fragmento cerámico en D1.

Línea A3 se ubica en las coordenadas 749321 E / 9704518 N, no se realiza prueba de pala por encontrarse en medio de vivienda.

Las líneas A5, A7 hasta A9 se ubicaron en una superficie plana cubierta de pasto, en las coordenadas A5: 749247 E / 9704540 N; A7: 749172 E / 9704565 N; A8: 749134 E / 9704573 N; A9: 749096 E / 9704595 N, se encuentra sobre un terreno arado.

Línea A6 se ubica en una superficie removida en las coordenadas 749208 E / 9604551 N, se realiza revisión de área.

Las líneas A12 y A13 se ubicaron en una superficie semi elevada cubierta de pasto, en las coordenadas A12: 748985 E / 9704632 N, a 15 m al sur se encuentra una vivienda; A13: 748948 E / 9704647 N, al norte a 5 m ligera pendiente que cae a zona pantanosa.

Las líneas B1, B4 y B10 se ubicaron en una superficie semiplana cubierta por pasto, en las coordenadas B1: 749408 E / 9704524 N; B4: 749298 E / 9704567 N; B10: 749066 E / 9704643 N.

Las líneas B2, B3, B5 a B8 se ubicaron en una superficie plana cubierta por pasto, en las coordenadas B2: 749373 E / 9704541 N; B3: 749337 E / 9704560 N; B5: 749258 E / 9704578 N; B6: 749220 E / 9704588 N; B7: 749184 E / 9704601 N; B8: 749145 E / 9704614 N, se encuentra al lado de una vertiente de agua.

Línea B9 se ubicó en una superficie semipantanosa, en las coordenadas 749110 E / 9704632 N. Las líneas B11 a B13 se ubicaron en una superficie semi elevada cubierta de pasto, en las coordenadas B11: 749033 E / 9704656 N; B12: 748998 E / 9704671 N; B13: 748959 E / 9704683 N, a 10 m al noroeste se encuentra una pendiente pronunciada.

Las líneas C1 a C3 se ubicaron en una superficie plana cubierta por pasto, en las coordenadas C1: 749417 E / 9704571 N; C2: 749373 E / 9704579 N; y, C3: 749337 E / 9704589 N.

Las líneas C4 a C10 se ubicaron en una superficie algo elevada, cubierta de pasto, en coordenadas C4: 749300 E / 9704602 N, con material a los 25 cm bs C5: 749261 E / 9704614 N; C6: 749225 E / 9704627 N; C7: 749185 E / 9704638 N; C8: 749149 E / 9704653 N; C9: 749110 E / 9704671 N; C10: 749069 E / 9704682 N.

Línea C, referencia C11 y C12 se ubicaron en una superficie elevada cubierta de pasto, en coordenadas C11: 749032 E / 9704693 N; C12: 748997 E / 9704710 N.

Las líneas D1 a D3 se ubicaron en una superficie semiplana cubierta por pasto, en las coordenadas D1: 749425 E / 9704608 N; D2: 749385 E / 9704619 N; D3: 749346 E / 9704629 N.

Las líneas D4, D5, D11, D12 se ubicaron en una superficie semi elevada cubierta de pasto, en las coordenadas D4: 749309 E / 9704642 N; D5: 749271 E / 9704649

N, se encuentra en una zona removida con fragmentos y restos de cemento; D11: 749042 E / 9704733 N; D12: 749005 E / 9704748 N, se encuentra a 5 m de un pendiente pronunciada.

Las líneas D6 a D10 se ubica en una superficie elevada cubierta de pasto, en las coordenadas D6: 749233 E / 9704665 N, a los 30cm bs se encontró plástico, vidrio y fragmento de cerámica con pintura; D7: 749195 E / 9704678 N; D8: 749157 E / 9704691 N; D9: 749116 E / 9704708 N; D10: 749077 E / 9704721 N.

Línea E1 se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto, en las coordenadas 749432 E / 9704646 N. Las líneas E2 a E5 y E9 a E11 se ubicaron en una superficie semi elevada cubierta por pasto, en las coordenadas E2: 749394 E / 9704655 N; E3: 749358 E / 9704668 N. Con material cerámico a los 30cm bs; E4: 749320 E / 970682 N; E5: 749281 E / 9704691 N; E9: 749120 E / 9704747 N; E10: 749086 E / 9704758 N; E11: 749047 E / 9704772 N.

Las líneas E6 a E8 se ubicaron en una superficie elevada cubierta de pasto, en las coordenadas E6: 749240 E / 9704705 N; E7: 749199 E / 9704719 N; E8: 749162 E / 9704730 N.

4.5.3.2 LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Por tratarse de área en su mayor parte junto al filo de quebradas, la metodología aplicada fue la de un recorrido pedestre por el área de influencia directa e indirecta, se ubicaron los puntos dejados por el equipo de topografía teniendo como referencia las coordenadas. Luego de verificar en superficie que no se ha realizado actualmente remoción de suelo para trabajos agrícolas, se realizaron pruebas de pala para determinar si en el subsuelo se encuentran vestigios culturales.

A. Estructuras (Torres -T- y Vértices -V-) en Carta Topográfica Azogues

T2 se ubica en una loma, dentro de un potrero en las coordenadas 749002 E / 9704298 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



Realizando prueba de pala en T2

T3 se ubica en una loma no muy pronunciada en las coordenadas 748398 E/ 9703666 N. Con residuos de carbón vegetal en el D1.



Realizando prueba de pala en T3

T 4 se ubica en una loma con vegetación propia de la zona y no apta para cultivar, no se encuentra el hito pero se encontró una baliza como referencia del punto de la torre en las coordenadas 748161 E / 9703488 N.

T6 se ubica en un potrero en las coordenadas 747824 E / 9703099 N. Con residuos de carbón y piedras de río en el D1.



Prueba de pala en T6

T7 se ubica en una loma no pronunciada, dentro de un potrero en las coordenadas 747052 E / 9702393 N. Con residuos de carbón en el D2.



Prueba de pala T7

T8 se ubica en potrero con abundante vegetación propia de la zona, en las coordenadas 746757 E / 9702125 N.

T11 se ubica en una loma no muy pronunciada, dentro de un potrero se encontró una baliza de referencia en las coordenadas 745982 E / 9701123 N. **T12** Se ubica en una loma no pronunciada en las coordenadas 755792 E / 9700790 N.

T13 se ubica en una ligera loma, dentro de un potrero en las coordenadas 745536 E / 9700141 N. **T14** se ubica en una ligera pendiente a 200m. de la carretera en las coordenadas 745328 E / 9699742 N.



Prueba de pala T14

T15 se ubica en una loma no muy pronunciada, dentro de un potrero en las coordenadas 745076 E / 9699116 N. **T16** se ubica en una pequeña elevación a 20 m de un camino, de lado suroeste se encuentra una laguna; la torre se ubica en las coordenadas 744841 E / 9698601 N.

T17 se ubica en las coordenadas 744650 E / 9698166 N, en una loma no muy pronunciada, dentro de un potrero a 30 m al sur se encontró una vivienda, al norte la quebrada Santa Teresa. **T19** se ubica en las coordenada 744339 E / 9697306 N, en una planicie de un potrero y hacia el este varias viviendas habitadas. Con material cerámico en D1 – D2.



Prueba de pala T19, cerámica

T 20 se ubica en las coordenadas 744211 E / 9696886 N, se encuentra a 20 m de camino secundario, a 80 m hacia el oeste se encuentran 2 viviendas, en la

superficie de parte arada se puede observar fragmentos de cerámica. Con material cerámico en el D1.

T21 Se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 744019 E / 9696270 N, no se encontró hito por ser zona removida. **T23** se ubica en las coordenadas 743835 E / 9695166 N, se encuentra en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona.

T24 se ubica en una planicie alrededor gran cantidad de arboles en las coordenadas 743816 E / 9693710 N. **T25** se ubica en las coordenadas 743796 E / 9694290 N, se encuentra en una loma no muy pronunciada, dentro de un potrero a 10 m al sur se encuentra una vivienda.

T26 se ubica en las coordenadas 743781 E / 9693872 N, se encontró dentro de gran cantidad de arbustos. **T27** se ubica en una loma muy pronunciada en las coordenadas 743771 E / 9693669 N.

T28 se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero, en las coordenadas 743754 E / 9693269 N, a 200 m al este una vivienda y en la parte de abajo es como un valle. **T29** se ubica en una loma pronunciada con pasto para el ganado en las coordenadas 743770 E / 9692474 N.



Realizando prueba de pala T29

T30 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743700 E / 9692050 N.



Realizando prueba de pala T30

T31 se ubica en una montaña con abundante vegetación de la zona en las coordenadas 743666 E / 9691209 N.

T32 se ubica en una pendiente poco pronunciada en las coordenadas 743649 E / 9690842 N, se encuentra a 200 m de un camino secundario en una área llena de arbustos, varias viviendas a 250 m hacia el sur. Hacia los lados Este y Sur se observaron terrazas posiblemente reutilizadas en la actualidad.

T33 se ubica en una pendiente pronunciada en las coordenadas 743629 E / 9690376 N, se encuentra a 20 m de un sembrío de maíz, a 100 m de camino secundario, alrededor varias viviendas. **T34** se ubica en las coordenadas 743602 E / 9689823 N, se encuentra a 60 m de camino secundario no se encuentra hito por estar en zona recién sembrada.

T35 se ubica en una pendiente no pronunciada en las coordenadas 743587 E / 9689443 N, se encuentra a 40 m de camino secundario, hacia el norte se encuentra una iglesia. A 40 m hacia el Este del camino, parte baja de la loma se encuentra una ladera poco inclinada.



Realizando prueba de pala T35

T36 se ubica en una pendiente no pronunciada en las coordenadas 743581 E / 9689257 N. Se encontró otro hito a 20 m hacia el este en las coordenadas 743581 E / 9689241 N. A 140 m hacia el Este del camino, en el lado Oeste del hito, se encontró suelo rocoso.



Realizando prueba de pala T36

T37 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743549 E / 9688227 N.



Paisaje Norte tomado desde T37



Paisaje Oeste tomado desde T37

T38 se ubica en una loma no muy pronunciada con pasto y vegetación propia de la zona. Este punto está en el límite de la provincia del Azuay y Cañar en las coordenadas 743532 E / 9687978 N.



Paisaje Sur desde T38



Paisaje Este desde T38

T39 se ubica en las coordenadas 743529 E / 9687711 N, se encuentra en una loma no pronunciada con vegetación propia de la zona, a 300 m al se encuentra una vivienda.



Paisaje Norte de T39



Paisaje Sur de T39



Paisaje Este de T39



Paisaje Oeste de T39

T40 se ubica en una loma no pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743485 E / 9687094 N.



Paisaje N de T40



Realizando prueba de pala T40

B. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Gualaceo

T41 se ubica en una loma posiblemente removida en las coordenadas 743467 E / 9686574 N, se encuentra a 20 m de la carretera.



Prueba de pala T41

T42 se ubica en una pendiente muy pronunciada en las coordenadas 743436 E / 9685940 N, con variaciones de colores café amarillento con azulado y plomizo en el D2.

T43 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743422 E / 9685588 N, no se encontró hito y no se realiza prueba de pala.

T44 se ubica en una pendiente no pronunciada alrededor gran cantidad de arboles en las coordenadas 743405 E / 9685226 N.



Prueba de pala T44

T45 se ubica en una pendiente poco pronunciada en las coordenadas 743387 E / 9684656 N. **T46** se ubica en una montaña pronunciada con vegetación propia de la zona y pasto en las coordenadas 743324 E / 9683318 N, a 50 m al norte se encuentra una vivienda.

T47 se ubica en una montaña bastante pronunciada en las coordenadas 743309 E / 9682954 N, estos terrenos son utilizados para el cultivo por lo que no se realizó prueba de pala.



Paisaje de T47

T48 se ubica en una loma con pendiente pronunciada, dentro de un potrero en las coordenadas 743242 E / 9682681 N.



Paisaje Norte de T48



Paisaje Sur de T48



Paisaje Este de T48



Pasaje Oeste de T48



Realizando prueba de pala T48



Prueba de pala T48

T49 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743261 E / 9681949 N, no se encontró hito y no se realiza prueba de pala. **T50** se ubica en una loma alargada que va en dirección de noreste a sur se encuentra en la parte alta en la punta en las coordenadas 743235 E / 9681501 N, y en la otra punta se ubica el vértice 05.

V05 Se ubica en una planicie en las coordenadas 743238 E / 9681286 N, para llegar a este punto se subió una hilera de piedras de 15m. de este a oeste. Hacia el sureste, a 15 m se encontró otro hito como referencia en las coordenadas 743243 E / 9681287 N. En la parte sur se encuentra un camino de herradura, hacia el noroeste se encuentra una loma que forma como una especie de terracerías sin material cultural.



Prueba de pala V05 junto a hito

T52 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743320 E / 9680575 N.



Paisaje Norte de T52



Paisaje Sur de T52



Paisaje Este de T52



Paisaje Oeste de T52



Realizando prueba de pala T52



Hito junto a prueba de pala T52

T53 se ubica en una loma medianamente pronunciada con vegetación propia de la zona dentro de un potrero en las coordenadas 743319 E / 9680578 N.



Paisaje Norte de T53



Paisaje Sur de T53



Paisaje Este de T53



Paisaje Oeste de T53



Realizando prueba de pala T53



Prueba de pala T53

T54 se realiza una revisión de área en las coordenadas 743422 E / 9679686 N, no se realiza prueba de pala. **T55** se realiza una revisión de área en las coordenadas 743455 E / 9679404 N, no se realiza prueba de pala.

V05A se realiza una revisión de área en las coordenadas 743490 E / 9679094 N, no se realiza prueba de pala.

T57 se ubica en una loma no pronunciada en las coordenadas 743457 E / 9678740 N, se encuentra en el sector de Shaykay, a 100 m al norte se encuentran dos viviendas y al este a 200 m se encuentran 6 viviendas.



Paisaje Norte de T57



Paisaje Sur de T57



Paisaje Este de T57



Paisaje Oeste de T57



Realizando prueba de pala T57



Prueba de pala T57 junto a hito

T58 se ubica en una loma no muy pronunciada con poca vegetación en las coordenadas 743435 E / 9678457 N, a 50 m al este se encuentra una vivienda esta estructura se ubica en el sector de Shaykay.



Paisaje Norte de T58



Paisaje Sur de T58



Paisaje Este de T58



Paisaje Oeste de T58



Realizando prueba de pala T58



Prueba de pala T58 junto a hito

V05B se ubica en una pequeña elevación a 50 m del camino en el pueblo de Dotaxi en las coordenadas 743379 E / 9677755 N.



Prueba de pala V05B junto a hito

V06 se ubica en una loma pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 743978 E / 9676847 N, a 30 m al este una vivienda y al sur camino vecinal a 5 m al norte hay una pendiente.



Paisaje N del V06



Paisaje S del V06



Paisaje E del V06



Paisaje O del V06



PP # 1 del V06



PP # 1 del V06

T62 se ubica en una loma pronunciada en las coordenadas 743286 E / 9676305 N, se encuentra dentro de un cultivo por lo cual no se realiza prueba de pala.



Paisaje N de T62



Tomando datos de prueba de pala en T62

V06A se ubica dentro de un cultivo en las coordenadas 743205 E / 9675829 N, alrededor varios árboles de durazno y manzana. No se realiza prueba de pala.



Paisaje Norte del V06A



Paisaje Sur del V06A

V06B se ubica en una loma no muy pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743063 E / 9674930 N, a 7 m al norte se encuentra una vivienda y al sur un poste de luz.



Paisaje N del V06B



Paisaje S del V06B



Realizando prueba de pala de V06B



Prueba de pala de V06B

T66 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743103 E / 9674686 N, suelo completamente removido y apisonado, no se realiza prueba de pala por encontrarse en un sembrío.

T67 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743134 E / 9674514 N, no se encontró hito como referencia se clavo la pala, alrededor una casa habitada, a 80 m hacia el sur hay un camino. **T68** se ubica en una pequeña loma a 60 m de una carretera secundaria en las coordenadas 743246 E / 9673852 N, alrededor se encontró varias viviendas.

T69 se ubica en una pequeña elevación a 50 m del camino, dentro de un sembrío en las coordenadas 743307 E / 9673520 N, no se encontró hito como referencia se clavó la pala, alrededor se encuentran varias viviendas, esto inicia a 20 m del camino secundario. En este punto se encontraron 3 huecos en filo de vía posiblemente pruebas de palas.

V07 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743520 E / 9672265 N, varias viviendas alrededor. A 28 m al sur hay un camino vecinal.

T72 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743501 E / 9672094 N, a 73 m al norte hay un camino vecinal



Paisaje Oeste de T72



Paisaje Sur de T72

T73 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743437 E / 9671488 N, a 25m. al norte hay una vivienda, a 10 m al este una carretera, al oeste a 15 m se encontró una pendiente.



Paisaje Norte de T73



Paisaje Sur de T73

T74 se ubica en una loma muy pronunciada en las coordenadas 743401 E / 9671146 N, no se realiza prueba de pala por zona completamente rocosa, a 6 m al norte hay una pendiente hacia la quebrada.



Paisaje Norte de T74



Paisaje Sur de T74

T75 se ubica en una pendiente no pronunciada en las coordenadas 743367 E / 9670859 N, a 60 m al noreste una vivienda está en una zona rocosa.



Prueba de pala T75

T76 se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 743316 E / 9670355 N, no se realiza prueba de pala por ubicarse en un sembrío.



Área cultivada, revisión de suelo removido en T76

T77 se ubica en una montaña con eucalipto en las coordenadas 743271 E / 9669982 N, se encuentra en una pendiente muy pronunciada.



Paisaje Este de T77



Prueba de pala T77

T78 se ubica en una loma muy pronunciada con pasto y arboles de eucalipto en las coordenadas 743246 E / 9669696 N.



Paisaje Norte de T78



Realizando prueba de pala en T78
Prueba de pala en T78

T80 se ubica en una loma no muy pronunciada en las coordenadas 743165 E / 9668938 N, al norte se encuentra un sembrío de maíz, al sur cantidad de árboles de eucalipto al oeste se pueden observar varias piedras de gran tamaño.



Paisaje N de T80



Paisaje S de T80



Realizando prueba de pala en T80



Prueba de pala en T80

T82 se ubica en una loma completamente rocosa sobre una pendiente pronunciada en las coordenadas 743080 E / 9668552 N, no se realiza prueba de pala por suelo completamente compacto y rocoso. Alrededor hay cantidad de arbustos.

C. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Sigsig



Población de Sigsig

T83 se ubica en una pendiente muy pronunciada en las coordenadas 743043 E / 9667804 N, a su alrededor solo se divisa arboles de gran tamaño.



Prueba de pala en T83

T84 se ubica en una loma no pronunciada a 200 m de carretera en las coordenadas 742963 E / 9667077 N. En esta loma el suelo es completamente rocoso, alrededor se encuentran varias viviendas.



Prueba de pala en T84

T85 se ubica en una loma no pronunciada en las coordenadas 742888 E / 9666338 N, a 10m. la norte se encontró una pendiente, hacia el sur se encuentra un cultivo de tomate de árbol hacia el oeste casas de centro poblado.



Paisaje Norte de T85



Paisaje Sur de T85



Realizando prueba de pala T85



Prueba de pala en T85

V07A se ubica en una pequeña elevación a 10 m de un camino secundario en las coordenadas 742798 E / 9665529 N, de lado oeste se encuentra una especie de reservorio con una lona su diámetro de 50 m de E – W y 30 m de N – S.

V07B se ubica en una montaña con exuberante vegetación en las coordenadas 742813 E / 9664784 N.

V07C se ubica en una montaña muy pronunciada en las coordenadas 742722 E / 9664018 N, a 6m. al oeste y este se encuentran pendientes.



Prueba de pala en V07 C



Paisaje Sur del V07C



Paisaje Este del V07C



Paisaje Oeste del V07C

V07D se ubica dentro de un sembrío en las coordenadas 742568 E / 9663327 N, no se realiza prueba de pala por ubicarse en un sembrío tampoco se encontró hito pero se clavo la pala como referencia, hacia el oeste se encontraron varias viviendas y una vía alrededor varios cerros.

T92 se ubica en una planada en las coordenadas 742880 E / 9662512 N, al norte se encuentra una pendiente muy pronunciada, hacia el sur se encuentra un invernadero con un sembrío. **T93** se ubica en una loma no muy pronunciada en las coordenadas 742439 E / 9662129 N, se encuentra en una pendiente de norte a oeste.

T94 se ubica en una montaña muy pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 742373 E / 9661509 N, se observa solo el páramo.

T95 se ubica en una loma muy pronunciada en las coordenadas 742337 E / 9661176 N, se observa solo páramo y pajonal.



Paisaje Norte de T95



Paisaje Oeste de T95



Realizando prueba de pala en T95



Prueba de pala en T95

T96 se ubica en la cima de una montaña con vegetación secundaria de bosque de páramo en las coordenadas 742270 E / 9660546 N.



Vegetación en parte Norte de T96



Vegetación en lado Sur de T96



Realizando prueba de pala en T96



Prueba de pala en T96

T97 se ubica en la cima de una montaña con vegetación primaria de páramo en las coordenadas 742232 E / 9660191 N.



Paisaje Norte de T97



Paisaje Sur de T97



Paisaje Este de T97



Prueba de pala en T97

V08 se ubica en la cima de una montaña con vegetación propia de la zona en las coordenadas 742167 E / 9659580 N, se puede observar solo pendientes.

T99 se ubica en la cima de una montaña en las coordenadas 742234 E / 9659221 N, se encuentra en una zona completamente rocosa donde no se puede realizar prueba de pala no se encuentra hito por lo cual se clava la pala como referencia, se observan varios cerros alrededor.

T100 se ubica en las coordenadas 742397 E / 9658374 N, se encuentra en medio de arbustos a 50 m del camino alrededor solo se observan arbustos no se encontró hito se pone la pala como referencia, el suelo es muy compacto por lo cual no se realiza prueba de pala.

T101 se ubica en loma muy pronunciada con vegetación de páramo en las coordenadas 742500 E / 9657836 N.

T102 se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 742578 E / 9657432 N, alrededor se observan potreros.

T103 se ubica en la mitad de la loma con vegetación de páramo y pajonal en las coordenadas 742642 E / 9657095 N.



Paisaje Norte de T103



Paisaje Sur de T103



Realizando prueba de pala en T103



Prueba de pala en T103

T104 se ubica en una loma no muy pronunciada en las coordenadas 742763 E / 9656462 N, a 6 m al norte hay un bosque de pino.



Paisaje Norte de T104



Paisaje Sur de T104



PP en T104



PP en T104

T105 se ubica en la cima de una montaña con pajonal en las coordenadas 742863 E / 9655937 N, al este hay una pendiente muy pronunciada.



Paisaje Norte de T105



Paisaje Sur de T105

T107 se ubica en la parte media de una planada en las coordenadas 743012 E / 9655153 N, a los alrededores solo se divisa cerros. **T108** se ubica en una planada en las coordenadas 743071 E / 9654849 N.

T109 se ubica en la final de una pendiente del lado este en las coordenadas 743172 E / 9654314 N, al 20 m al suroeste se encuentra un riachuelo que va hacia el sur, al oeste se observa un cerro, hacia el noroeste se ve una laguna cerca del camino. **T110** se ubica en la cima de una loma en las coordenadas 743217 E / 9654080 N, se encuentra en una planada, a los alrededores se observan solo cerros.

T111 se ubica en las coordenadas 743310 E / 9653600 N, se encuentra en una zona con exuberante vegetación lo que impide el paso hacia este punto. **T112** se ubica en las coordenadas 743474 E / 9652743 N, se encuentra a 30 m de la carretera. En este lugar podemos observar una serie de terrazas ubicadas hacia el lado Este.



Paisaje Norte de T112



Paisaje Sur de T112



Paisaje Este de T112



Paisaje Oeste de T112

En camino hacia la **torre 113** se registró un sitio arqueológico en las coordenadas 743335 E / 9652076 N, a una altura de 2847 msnm (± 3), a 260 m al oeste de la estructura. El material se encontró a 20 cm bs, en una cuchilla alargada y cortada en los laterales.

T113 se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 743588 E / 9652135 N, al sur se observan dentro de un potrero unas terrazas naturales, a 8 m al norte tenemos una pendiente pronunciada, al este y oeste tenemos bosque.

T114 se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 743669 E / 9651733 N, a 15 m al sureste hay un poste de luz alrededor solo hay potreros.

T115 se ubica dentro de un bosque primario en las coordenadas 743763 E / 9651210 N, se encuentra en medio de una palizada.

T116 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743872 E / 9650641 N.

T117 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 743899 E / 9650504 N, alrededor solo potreros.



Paisaje Norte de T117



Paisaje Sur de T117



PP # 1 de T117



PP # 1 de 117

Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Gima

T118 se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 744056 E / 9649685 N.



Paisaje Norte de T118



PP # 1 de T118

V09 se ubica en una loma no muy pronunciada con pajonal en las coordenadas 744138 E / 9649265 N, a 10 m al oeste se encuentra una pendiente y en la parte de abajo unas terrazas naturales.

T120 se ubica en una loma no muy pronunciada con pajonal en las coordenadas 744375 E / 9648808 N. hacia el Este se tiene aterrazamientos, probable sitio arqueológico.



Paisaje Este de T120



Paisaje Oeste de T120

T121 se ubica en una loma no muy pronunciada con pajonal en las coordenadas 744587 E / 9648399 N, se encuentra a 20 m de carretera del noroeste al sur se divisa el páramo.



Pozo hecho en T121, se revisó los perfiles



Paisaje Sur de T121

T122 Se ubica en una planada con pajonal a 25m. de la vía en las coordenadas 744847 E / 9647895 N, se encuentra sobre unas terrazas naturales que ha sido cortada por la construcción de la carretera. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



PP # 1 de T122



PP # 1 de T122

V10 se ubica en una loma no muy pronunciada en las coordenadas 745021 E / 9647559 N, se encuentra a 40 m al oeste una vía alterna del sureste a oeste se divisa el páramo.

T124 se ubica en una planicie pantanosa en las coordenadas 745555 E / 9647322 N, a su alrededor se divisa vegetación de la propia zona y pajonal.

V11 se ubica a 2 m al oeste de la carretera alterna en las coordenadas 745749 E / 9647222 N, se encuentra en medio de monte de pajonal.



Paisaje E del Vértice 11



Paisaje S del Vértice 11



PP # 1 del Vértice 11



PP # 1 del Vértice 11 junto a hito

T126 se ubica en ladera muy pendiente en las coordenadas 745898 E / 9647123 N, no se realiza prueba de pala por estar en muy pendiente.

V12A se ubicada en las coordenadas 746793 E / 9646539 N, el acceso se lo realiza desde la Vía a Chigüinda, por un sendero angosto y bajando sobre la pendiente fuerte. En el trayecto se observa suelo Rocoso y pantanoso y a medida que se avanza la vegetación se torna más cerrada y espesa. Se llega hasta las coordenadas 746942 E / 9646725 N, a una altura de 2954msnm.

V12B se ubicada en las coordenadas 747258 E / 9646167 N, se observa que el acceso es impedido por lo abrupto de la pendiente y exuberante vegetación.

V13 Se encuentra ubicada en las coordenadas 747623 E / 9654905 N, a 12m de la vía sobre material removido por encontrarse al filo de la misma. Suelo completamente rocoso lo que impide la realización de la Prueba de Pala.

T133 se encuentra ubicada en las coordenadas 748006 E / 9645615 N, sobre una planicie de 15 m x 15 m a la redonda la que se encuentra cubierta por una gran capa de maleza seca tipo basural debido al desbroce manual realizado en el punto a demás de presentar suelo rocoso lo que impide la realización de la Prueba de Pala. Hacia ambos lados tenemos pendiente fuerte.

V14 se encuentra ubicado en las coordenadas 748558 E / 9645188 N, sobre pastizal, presenta superficie irregular. Al Norte se ubica vivienda Sr Guillermo

Nibelo propietario del predio, al S tenemos pendiente E y W presenta superficie muy irregular y rocosa.

T135 se encuentra ubicada en las coordenadas 748810 E / 9645128 N, a 20m de la vía en una superficie rocosa por remoción de suelo al lado de la vía. Al N tenemos a 40 m una casa abandonada, al E pendiente fuerte.

V15 se encuentra ubicada en las coordenadas 749662 E / 9644922 N, a 45m de distancia de la vía. El Hito se encuentra ubicado en superficie irregular con ligera pendiente al finalizar los cultivos conformado por cultivo de caña y plátano motivo por el cual la prueba se la realiza a 1m al W en pastizal.

D. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Chigüinda

T138 en el acceso hacia el lado SW se encuentran 3 terrazas. La estructura se encuentra ubicada en la Terraza 3, en las coordenadas 749999 E / 9644775 N.



Paisaje de V15



Prueba de pala en T138

T139 se encuentra ubicada en las coordenadas 750371 E / 9644610 N. sobre cuchilla que presenta superficie con ligera inclinación hacia el Sur y a 6 m en la misma línea tenemos pendiente fuerte. El ancho de la cuchilla es de 5 m. Al Sur, Este y Oeste tenemos pendiente.

V15A se ubica en una montaña muy pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 750642 E / 9644486 N, al sureste y oeste se divisa una pendiente pronunciada.

V15 B se encuentra ubicado en las coordenadas 751117 E / 9644286 N, este Vértice queda descartado por encontrarse en una zona distante, sin acceso con exuberante vegetación y por ubicarse en parte alta de la montaña.

V15 C Se encuentra ubicado en las coordenadas 751819 E / 9643965 N, superficie irregular cubierta con pasto, ubicado sobre pendiente poco pronunciada y suelo compacto por paso de ganado. Al Sur Este y Oeste tenemos pendiente.



Paisaje Este de V15C



Paisaje Oeste de V15C



Prueba de pala en V15 C



Prueba de pala en V15 C

V16 Se encuentra ubicado en las coordenadas 752222 E / 9643787 N, sobre una ligera pendiente con poca inclinación al Oeste. Se encuentra cubierta por pasto. Al Norte, Sur y Oeste tenemos pendiente fuerte, y al Oeste la Vía.

T144 Se encuentra ubicada en las coordenadas 752431 E / 9643539 N, sobre una pendiente ligeramente pronunciada, hacia el Norte cubierta por pastizal; hacia el Sur, Este y Oeste pendientes fuertes. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



Paisaje Este de T144



Paisaje Oeste de T144



PP de T144



PP de T144

V16 A Se encuentra ubicado en las coordenadas 752893 E / 9642982 N, Cuchilla con pendiente ligeramente inclinada hacia el Sur, tornándose abruptas tanto para el Este, Sur y Oeste a 6m de distancia del punto, y de 10m de ancho, aparecen 2 fragmentos muy pequeños de cerámica a 16cm b/s.



Paisaje Norte de V16A



Paisaje Sur de V16A



PP de V16A



PP de V16A

V16 B Se encuentra ubicado en las coordenadas 753170 E / 9642538 N, su ubicación se encuentra al filo de la planicie he inicio de la pendiente cubierta por pasto. No se encontró Hito. D2 presenta mucha piedra natural y varios

fragmentos pequeños de carbón. Al norte tenemos pendiente, Río y Chigüinda, al Sur pendiente y Vía a Bermejo, Este y Oeste pendientes. Esta estructura se encuentra en Chigüinda, en los terrenos del Sr. Nelson Iniescas Granda.



Paisaje Norte de V16B



Paisaje Sur de V16B



PP de V16B



Paisaje Oeste de V16B

V17 Se ubica en las coordenadas 753555 E / 9642126 N, se encuentra en una planada con 5 terrazas de lado oeste, hacia el sur una pendiente pronunciada, a 35m. al este se encuentra la vía. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



Paisaje Norte de V17



PP # 1 de V17

T149 Se ubica en una monta en las coordenadas 753714 E / 9641999 N, con terrazas por el motivo del desbroce manual poco se identifican. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.

T150 Se ubica en una loma no muy pronunciada con vegetación dentro de un potrero en las coordenadas 754095 E / 9641695 N, se encontraron varias terrazas naturales. Se registraron 3 depósitos bajo la capa húmica.

T151 Se ubica en las coordenadas 754458 E / 9641396 N, se encuentra una vivienda a 100m. al oeste se divisan 6 terrazas de lado de la vivienda, al norte y el sur hay pendientes. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T152 Se ubica a 10m. de vía en las coordenadas 754798 E / 9641121 N, se encuentran 3 terrazas en esta torre el hito está en la planada de la terraza 3, una pendiente al norte y oeste. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

V17 A Se ubica en una loma pronunciada con vegetación de pasto en las coordenadas 755201 E / 9640799 N, se encuentran 3 terrazas de lado oeste, de lado norte sur y este hay potrero. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



Paisaje Este de V17A



PP # 1 de V17A

T155 Se realiza la revisión de área. En las coordenadas 755662 E / 9640546 N.

V18 Se ubica en las coordenadas 756524 E / 9640079 N, no se realiza prueba de pala por ser un terreno alterado por carretera.

T158 Se ubica en las coordenadas 756854 E / 9640065 N, se encuentra a 10m. de vía, no se realiza prueba de pala por ser un terreno alterado por carretera.

T159 Se ubica en las coordenadas 757728 E / 9640033 N, se encuentra a 5m. de vía, no se realiza prueba de pala por ser un terreno alterado por carretera, a 30m. al norte se encuentra una vivienda.

V19 Se ubica en la cima de una montaña en las coordenadas 758322 E / 9640010 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



PP # 1 de V19



PP # 1 de V19

T162 Se ubica en una montaña con ladera muy pronunciada en las coordenadas 759100 E / 9639573 N, no se realiza la prueba de pala por encontrarse en una ladera muy pronunciada.

V19 A Se ubica en las coordenadas 759418 E / 9639394 N, no se realiza la prueba de pala por encontrarse en una ladera con pendiente muy pronunciada.

V19 B Se ubica en una montaña con exuberante vegetación en las coordenadas 759802 E / 9638906 N.

V19 C Se encuentra ubicada en las coordenadas 760443 E / 9638752 N, a 10m de la vía sobre una superficie completamente rocosa y una gran capa vegetación seca combinado con raíces, motivo por el cual no se realiza la Prueba de Pala.



PP de V19C



PP de V19C

V20 Se encuentra ubicada en las coordenadas 760694 E / 9638679 N, a 5m de la vía en una superficie completamente rocosa y con ripio por remoción de la vía motivo por el cual no se realiza prueba de pala. Al Norte tenemos pendiente, al Este la vía al Noreste pendiente fuerte.

V21 Se encuentra ubicada en las coordenadas 761502 E / 9638370 N, sobre una superficie rocosa e irregular con caída ligeramente hacia la pendiente cubierta completamente por pasto. Al Norte y Noreste tenemos la vía, Sur pendiente.

T169 Se encuentra ubicada en las coordenadas 761698 E / 9638055 N, sobre una ligera pendiente la misma que a pocos metros se torna muy pronunciada. Hacia el Oeste a 20m del punto se encuentra ubicada la vivienda del propietario del predio quién no autorizó la realización de la Prueba de Pala debido a que se encuentra el lindero donde separa el pasto de los cultivos de caña, plátano, maíz además por la presencia de varios animalitos que se encuentran alrededor. Al Norte y Sur tenemos pendiente fuerte, mientras que al Este tenemos subida de la cuchilla.

T170 Se ubica en una loma muy pronunciada en las coordenadas 762146 E / 9637330 N, se encuentra en un potrero en una zona muy rocosa, el punto fue destruido por el ganado. A 150 m de la T170 en el lado Oeste se encontró una pared en medio de dos árboles de guarumo y nogal.

V22 Se ubica en una loma pronunciada con vegetación propia de la zona en las coordenadas 762385 E / 9636940 N, hay una vivienda al oeste; al norte se encuentra una pendiente a 12m., sur y este un bosque natural. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



PP # 1 de V22



PP # 1 de V22

T172 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762453 E / 9636457 N, sobre una cuchilla de 10m de ancho aproximadamente con una gran capa de vegetación combinada con rastrojos. Hacia el Norte alargamiento de la cuchilla, Sur Este y Oeste tenemos pendientes fuertes.

T173 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762515 E / 9636013 N, abrupto, vegetación arbustiva.

T174 se encuentra ubicada en las coordenadas 762579 E / 9635550 N, en una zona inaccesible que presenta una vegetación espesa y cerrada, con pendientes muy fuertes.

V23 se encuentra ubicada en las coordenadas 762659 E / 9634988 N, sobre cuchilla con superficie plana de 20m de ancho de Este a Oeste mientras que al Sur tenemos un alargamiento de la cuchilla, cubierta completamente de pasto. D1 aparece 1 fragmento de cerámica muy pequeño a 16cm b/s en estado deleznable el mismo que no pudo ser levantado.

V23 A se ubica en las coordenadas 762575 E / 9634391 N, se encuentra en una pequeña elevación a 20m. de vía. No se realiza prueba de pala por terreno de cascajo y muy rocoso.

T181 Se ubica en las coordenadas 762139 E / 9633263 N, se encuentra a 15m. de carretera junto a una planta de chonta alrededor vegetación secundario. No se realiza la prueba de pala por ser suelo de cascajo de la vía.

T183 Se encuentra ubicada en las coordenadas 761928 E / 9632562 N, sobre una superficie irregular y rocosa cubierta por viejo pastizal lo que impide la realización de la Prueba de Pala.

V24 Se ubica en las coordenadas 761711 E / 9631833 N, se realiza una revisión de la zona y no se encontraron evidencias culturales.

T186 se ubica en las coordenadas 761733 E / 9631347 N, se realiza una revisión de la zona, sin resultados positivos en restos arqueológicos.

E. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Gualaquiza

V24 A Se ubica en las coordenadas 761759 E / 9630707 N, se encuentra a 8m. de vía, no se realiza prueba de pala por lastre y cascajo de la vía.



Paisaje Este de V24 A



Paisaje Oeste de V24 A

V24 B Se ubica en una loma no pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 761821 E / 9630265 N, a una altura 1058 msnm (± 3), se encuentra en una zona muy rocosa por lo cual no se realiza prueba de pala.

V24 C Se ubica a 16m. de la carretera dentro de un potrero con gramalote en las coordenadas 761856 E / 9629934 N, al norte sur y este tenemos potreros de gramalote, al oeste una vía. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T191 Se encuentra ubicada en las coordenadas 761877 E / 9629602 N, en superficie irregular en pendiente con ligera caída hacia el Este y cubierta por

pasto. Al Norte tenemos y Este tenemos la vía, mientras que al Sur y Oeste pendientes fuertes.

T192 Se ubica en una loma pronunciada en las coordenadas 761901 E / 9629185 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



PP # 1 de T192



PP # 1 de T192

T193 Se encuentra ubicada en las coordenadas 761925 E / 9628796 N, en superficie irregular cubierta de pasto en una ligera pendiente. No se encontró Hito. D1 combinado con piedra natural donde aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica entre 10 y 18cm b/s posiblemente rodados debido a la inclinación de la superficie, luego aparece roca.

V24 D Se ubica en una loma pronunciada en las coordenadas 761960 E / 9628205 N, se encuentra a 15 m de una vivienda al norte y hacia el sur hay cultivos. Se retira la capa húmica de 10 cm y comienza aparecer rocas.



Paisaje Este de V24D



Paisaje Oeste de V24D

V25 N Se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero de gramalote en las coordenadas 762033 E / 9627600 N.

T198 se ubica en una loma muy pronunciada, dentro de un potrero con gramalote, en las coordenadas 762122 E / 9627062 N. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T199 se encuentra ubicada en las coordenadas 762167 E / 9626760 N, sector El Triunfo, en una ligera caída de la pendiente hacia el Oeste, cubierta completamente de pasto presenta una superficie irregular acompañada de rocas grandes, al Norte a 20 m se observan una con forma aplanada. Al Norte, Sur y Este tenemos pendientes fuertes.

V25 A Se encuentra ubicada en las coordenadas 762265 E / 9626181 N, se encuentra al W de la vía en una ligera pendiente cubierta completamente de pasto. D1 con pequeñas inclusiones de pequeños fragmentos de carbón. Al Norte, Sur y Este tenemos pendiente, el camino se ubica hacia el Este.

V25 B Se encuentra ubicada en las coordenadas 762342 E / 9625669 N. El punto se registra hacia el Oeste en una ligera pendiente con superficie irregular.



Paisaje Norte de V25B



Paisaje Oeste de V25B

V25 C Se ubica en las coordenadas 762430 E / 9625183 N, se realiza una revisión de la zona.

T203 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762477 E / 9624894 N, no se realiza prueba de pala ya que se encuentra ubicada en una zona con una vegetación exuberante y con pendientes muy abruptas que impiden el acceso.

T204 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762566 E / 9624351 N, el acceso no se realiza debido que se encuentra ubicada en una zona de difícil acceso con pendientes fuertes y cubierta por exuberante vegetación.

T205 Se ubica en una loma pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 762650 E / 9623774 N, se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.

V26 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762765 E / 9623173 N, al SE de la vía de Oeste a Este sobre una cuchilla irregular cubierta de pasto que cae ligeramente a 15 m a una pendiente fuerte. Al Norte y Sur pendiente, al Oeste parte alta de la cuchilla.



Paisaje Sur de V26



PP de V26

T207 Se encuentra ubicada en las coordenadas 762904 E / 9622904 N, el acceso no se realiza debido que se encuentra ubicada en una zona de difícil acceso.

T208 Se encuentra ubicada a 60m de vía en las coordenadas 763157 E / 9622477 N, no se realiza Prueba de Pala ya que se encuentra en una zona semipantanososa y rocosa y cae al filo del pantano.

T209 Se ubica en una loma pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 763345 E / 9622160 N, se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.

T210 Se encuentra ubicada en las coordenadas 763585 E / 9621753 N, cubierta totalmente por un pastizal muy alto y tupido, este presenta una gran capa de rastrojo mojado. Producto por el cual guarda humedad y agua tornando la superficie tipo pantano lo que impide la realización de la Prueba de Pala.

T211 Se ubica en una loma muy pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 763791 E / 9621404 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T212 Se encuentra ubicada en las coordenadas 763952 E / 9621134 N, se encuentra en el sector EL IDEAL, cubierta totalmente de pasto, sobre una ligera pendiente. Al Norte y Sur tenemos pendiente y al Este El Ideal.

T213 Se ubica en una loma pronunciada dentro de un potrero con gramalote en las coordenadas 764222 E / 9620672 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

V27 Se encuentra ubicada en las coordenadas 764310 E / 9620527 N, cubierta de pasto se ubica en una ligera pendiente que cae hacia el Este, mientras que al Norte se encuentra El Ideal, Sur pendiente y la Vía.

T216 Se ubica en una planicie dentro de un potrero en las coordenadas 764949 E / 9620188 N, se encuentra alrededor varias plantaciones de mandarina. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T217 Se ubica en una planicie dentro de un potrero en las coordenadas 765332 E / 9619988 N, al sur a 15m. se encuentra una vivienda y a los alrededores potreros y plantaciones de mandarina. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

T218 Se encuentra ubicada en las coordenadas 765824 E / 9619722 N, no se pudo realizar prueba de pala.

T219 Se ubica en una montaña pronunciada dentro de un potrero en las coordenadas 766240 E / 9619501 N, de norte a oeste tenemos un bosque. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.

T222 Se encuentra ubicada en las coordenadas 766970 E / 9619112 N, este punto se ubica en la parte alta con pendientes fuertes. Lo que hace muy abrupto el terreno.

T224 Se encuentra ubicada en las coordenadas 767723 E / 9618711 N, ubicada en una pendiente con ligera inclinación hacia el Norte, donde se ubica gran cantidad de rastros producto del desbroce manual realizado para limpiar el área para cultivo de plátano y yuca, motivo por el cual no se realiza la prueba de pala solo se realiza revisión de superficie.

T225 Se encuentra ubicada en las coordenadas 768047 E / 9618539 N, ubicada en una pendiente pronunciada completamente cubierta de pasto. No se realiza prueba de pala debido a que presenta una superficie rocosa.

T226 Se ubica en una planicie dentro de un potrero en las coordenadas 768387 E / 9618337 N, a 60m. al este se encuentra una vivienda con potreros. Se registró un solo depósito bajo la capa húmica.

V28 Se encuentra ubicada en las coordenadas 768794 E / 9618114 N, se encuentra ubicada en los terrenos del ECORAE sobre una superficie plana semipantana, cubierta de pasto.

V28 A Se encuentra ubicada en las coordenadas 769135 E / 9617946 N, no se realiza ya que el acceso se iba a realizar por la Escuela Tomas Pujapat.

T232 Se ubica en una planicie dentro de un potrero en las coordenadas 770515 E / 9617264 N, hacia el noroeste se encuentra un bosque y alrededor potreros. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.

T233 Se encuentra ubicada en las coordenadas 770947 E / 9617051 N, zona de difícil acceso debido a vegetación muy espesa y superficie inundada por causa de la lluvia.



Paisaje Este de T232



PP # 1 de T232

T235 Se encuentra ubicada en las coordenadas 771554 E / 9616751 N, Comunidad San Miguel, no autorizaron el ingreso porque el Sindico no se encontraba y es el único que autoriza.

T236 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772094 E / 9616484 N, no se realiza ya que no lo autoriza el Sr Benjamín Sharupi. **T237** Se encuentra ubicada en las coordenadas 772335 E / 9616365 N, no se realiza debido a que no autorizaron el ingreso personas nativas de la zona de acceso.

V29 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772621 E / 9616223 N, moradores del sector no autorizan ingreso.

T239 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772629 E / 9616028 N, no se realiza por impedimento de la Sra. Judit Huampas quien manifiesta que no se encuentra el papá quien es propietario del predio.

T240 Se ubica en una loma muy pronunciada dentro potrero y vegetación espesa en las coordenadas 772646 E / 9615558 N, se registró un solo depósito bajo la capa húmica.



Paisaje Este de T240



PP # 1 de T240

T241 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772659 E / 9615205 N, se realizó una revisión del área ya que no se encontró propietario para que autorice el ingreso.

T242 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772672 E / 9614860 N, no se realiza prueba de pala, presencia de cultivos.

T243 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772686 E / 9614539 N, presenta superficie plana cubierta con pasto en una zona pantanosa. A los 25cm aparece nivel freático lo que impide la profundización de la prueba.

T244 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772697 E / 9614178 N, no se realiza por la presencia de un pantano.

T245 Se ubica en una planicie dentro de un potrero en las coordenadas 772713 E / 9613776 N, alrededor solo potreros. Se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



PP # 1 de T245



PP # 1 de T245

T246 Se ubica en una lomita no pronunciada con vegetación de gramalote en las coordenadas 772726 E / 9613354 N, se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



Paisaje Este de T246



PP # 1 de T246

T247 Se encuentra ubicada en las coordenadas 772782 E / 9612959 N, se ubica en una planada que se extiende hacia el Este. Esta pequeña planicie se encuentra rodeada por pantano. Al Norte, Sur y Oeste tenemos pantano mientras que al Este tenemos pantano y la carretera.

V30 Se ubica en una planicie con gramalote dentro de la subestación Bomboiza en las coordenadas 772758 E / 9612591 N, se registraron dos depósitos bajo la capa húmica.



Paisaje Este de V30



Paisaje Oeste de V30



PP # 1 de V30



PP # 1 de V30

4.5.3.3 SUBESTACIÓN BOMBOIZA

La mayor parte del área de estudio se encuentra en zona pantanosa. El trabajo comienza con la ubicación de las 4 esquinas del área de implantación, donde se realiza PP en cada una de ellas. Luego de su ubicación se procedió a realizar PP cada 50 m para cubrir así toda el área de estudio en las partes que presentan una superficie plana y no pantanosas.

Se hizo el registro y verificación de los cuatro puntos de las esquinas.

Punto A, ubicado a 2 m de la vía asfaltada que va de Gualaquiza a Chuchumletza, en las coordenadas 772749 E / 9612477 N, el punto se ubica en una esquina del cercado de alambre de púas que es límite del lindero del Sr. Williams Rosales. Al Norte tenemos pantano, al Sur la carretera asfaltada, al Este la carretera y al Oeste vivienda del Señor Rosales.

Punto B Se encuentra ubicado en las coordenadas 772481 E / 9612509 N, se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto al SE del Punto C. Al Norte se encuentra un área inundable. Al Sur y Este planicie y la vía asfaltada mientras que al Oeste se extiende la planicie. D2 a 50cm aparece nivel freático.



Paisaje Este PB Subestación Bomboiza



Paisaje Oeste PB Subestación Bomboiza



PP de PB Subestación Bomboiza

Punto C Se encuentra ubicado en las coordenadas 772538 E / 9612776 N, se ubica en una superficie semiplana con ligera caída hacia el Norte y cubierta por pasto, al Norte tenemos ligera caída que va al pantano. Al Sur, Este y Oeste pantano..



PP # 1 PC Subestación Bomboiza



PP # 1 PC Subestación Bomboiza

Punto D Se encuentra ubicado en las coordenadas 772649 E / 9612858 N, se encuentra en una superficie plana con poco pasto y vegetación. Se hizo prueba de pala.



PP # 1 PD Subestación Bomboiza



PP # 1 PD Subestación Bomboiza

Punto E se encuentra ubicado en las coordenadas 772886 E / 9612855 N, a 2 m de la vía asphaltada que va de Gualaquiza a Chuchumbletza, punto ubicado en la alcantarilla en los linderos de la Sra Emilia Carchipulla. No se realiza prueba de pala.

Área de implantación de S/E: Se hizo una delimitación del área donde se tiene planificado construir la subestación (implantación de la infraestructura), su descripción se presenta a continuación.

Esquina NE Se encuentra ubicada en las coordenadas 772774 E / 9612738 N, cubierta por pasto en una superficie plana, al Norte Punto D y pantano, al Este tenemos la vía, al Sur camino de tierra y vía, al Oeste planicie y camino de tierra. D1 a los 50cm aparece nivel freático.

Esquina SE.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772751 E / 9612684 N, cubierta por pasto en una superficie plana, al Norte Punto D y pantano, al Este tenemos la vía, al Sur planicie.

Esquina SW Se encuentra ubicada en las coordenadas 772607 E / 9612749 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pasto, árboles de guayaba, al Norte tenemos pendiente a 15m, luego pantano y Punto D, al Sur tenemos planicie luego pantano, al Este tenemos la vía asphaltada y al Oeste pantano.

Esquina NW Se encuentra ubicada en las coordenadas 772638 E / 9612839 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pasto, al Norte tenemos pendiente luego pantano, al Sur tenemos planicie luego pantano, al Este tenemos extensión de la planicie y vía asphaltada y al Oeste planicie.

En las coordenadas 772837 E / 9612846 N, a una altura de 755 msnm se encuentra una zona baja, cerca al pantano que presenta suelo removido junto un canal que se encuentra 5 m.

PP1.- Se ubicó en la esquina NE, no se obtuvieron resultados positivos en presencia de restos arqueológicos.

PP8.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772784 E / 9612854 N, se ubica en una superficie que cae ligeramente hacia el pantano al Norte, al Norte tenemos pendiente luego pantano, canal y la vivienda Sra. Carchipulla, al Sur tenemos planada y camino de tierra, al Este tenemos una casa abandonada y luego la vía asfaltada y al Oeste Punto D, a partir de los 25cm comienza a combinarse con lodo.

PP9.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772737 E / 9612857 N, se ubica en una superficie plana que cae ligeramente hacia el pantano al Norte, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos pendiente luego pantano, al Sur tenemos planada y camino de tierra, al Este PP8 y casa abandonada y luego la vía asfaltada y al Oeste Punto D.

PP10.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772598 E / 9612819 N, se ubica en una superficie plana a 70m del Punto D cubierto por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos pequeño bosque con árboles grandes pero con vegetación no muy cerrada, al Sur tenemos pantano, al Este la vía asfaltada y al Oeste planada.

PP11. Se encuentra ubicada en las coordenadas 772525 E / 9612726 N, se ubica en una superficie plana al filo del camino de tierra acompañado con pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada, al Sur tenemos planada que cae ligeramente a zona pantanosa, al Este y Oeste planada.

PP12.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772509 E / 9612676 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada, al Sur tenemos planada, al Este y Oeste planada.

PP13.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772495 E / 9612626 N, se ubica en una zona baja o pantanosa, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada, al Sur tenemos planada y pantano, al Este planada y Oeste planada y luego pantano. D1 a los 35cm bs aparece nivel freático.

PP14.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772488 E / 9612579 N, se ubica en una superficie irregular que cae ligeramente al pantano, se encuentra cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada y pantano, al Sur tenemos planada, al Este y Oeste planada y pantano.

PP15.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772531 E / 9612510 N, se ubica en una superficie plana irregular cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte y Sur tenemos planada, al Este y Oeste planada y pantano. Esta PP va hacia el Este a 50m del Punto B.

PP16.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772579 E / 9612593 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte

tenemos planada que cae a 40m aproximadamente al pantano, al Sur tenemos planada, al Este la vía asfaltada y Oeste planada y pantano.

PP17.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772631 E / 9612518 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada que cae al pantano, al Sur tenemos planada, al Este la vía asfaltada y Oeste planada, al SE la vivienda del Sr. Rosales. A 20m pantano.

PP18.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772614 E / 9612658 N, se ubica en al filo de la planada y cae ligeramente hacia el Sur al pantano, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada y bosque, al Sur tenemos pantano, al Este la vía asfaltada y Oeste zona baja y pantanosa.

PP19.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772533 E / 9612607 N, se ubica al filo de la planada y cae ligeramente hacia el Sur hacia una zona pantanosa, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos planada, al Sur tenemos pantano, al Este planada y camino de tierra y Oeste zona baja y pantanosa. Luego a los 40cm bs aparece nivel freático.

A 10m tenemos un área pantanosa en las coordenadas 772582 E / 9612671 N, Por el otro lado a 5m tenemos otra zona pantanosa en las coordenadas 772777 E / 9612674 N.

PP20.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772550 E / 96126743 N, se ubica al filo de la planada que cae ligeramente hacia el Norte hacia un pantano, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos pantano, al Sur tenemos planada y camino de tierra, al Este planada y Oeste zona baja y pantanosa. Luego a los 40cm aparece nivel freático.

PP21.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772636 E / 9612712 N, se ubica en una planada cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte tenemos camino de tierra, al Sur tenemos planada, al Este vía asfaltada y Oeste pantano.

PP22.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772593 E / 9612712 N, se ubica en una planada cubierta por pasto y árboles de guayaba, al Norte a 50m el pantano, al Sur tenemos planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste pantano y a 10m camino de tierra.

PP23.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772699 E / 9612752 N, se ubica en una planada, cubierta por pasto y árboles de guayaba a 2m del camino de tierra, al Norte planada, al Sur tenemos planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y camino de tierra.

PP24.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772682 E / 9612767 N, se ubica en una planada al filo de la pendiente que cae al pantano, cubierta por pasto y árboles de guayaba a 15m al Norte de la PP 23. Al Norte planada y PP y a 10m el

pantano, al Sur tenemos camino de tierra y planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y camino de tierra.

PP25.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772698 E / 9612769 N, se ubica en una planada al filo de la pendiente que cae al pantano, al NE de la PP 24 cubierta por pasto y árboles de guayaba a 15m al Este de la PP 24. Al Norte planada y 20m caída al pantano, al Sur tenemos camino de tierra y planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y 20m pantano.

PP26.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772772 E / 9612749 N, se ubica en una planada a 5m del camino de tierra al lado izquierdo del mismo, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al NE camino de tierra, al Sur planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada.

PP27.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772803 E / 9612775 N, se ubica en una planada a 30m al Este de la esquina NE, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al N planada y pantano, al Sur planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y camino de tierra.

PP28.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772799 E / 9612737 N, se ubica en una planada a 30m al Este de la esquina NE, cubierta por pasto y árboles de guayaba, al N planada y pantano, al Sur planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y camino de tierra.

PP29.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772817 E / 9612729 N, se ubica en una planada al Este vía cubierta por pasto y árboles de guayaba, al N planada y pantano, al Sur planada, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada y camino de tierra.

PP30.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 772827 E / 9612750 N, se ubica en una planada al Este vía cubierta por pasto, al N planada y a 30m pantano y viviendas Sra. Carchipulla, al Sur planada y camino de tierra, al Este planada y vía asfaltada y Oeste planada.

4.5.3.4 LÍNEA DE INTECONEXIÓN ENTRADA

A. Estructuras (T y V) en Carta Topográfica Cañar

V00 E se encuentra ubicada en las coordenadas 747318 E / 9712912 N.

V001 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746920 E / 9712788 N.

T02 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746833 E / 9712246 N, se ubica en una superficie con ligera caída hacia el NE cubierta por pajonal. Al Norte superficie irregular que cae a 20m aproximados a la pendiente, al Sur tenemos subida a la loma, al Este ligera pendiente, al Oeste ligera pendiente. Al NW Laguna.



Paisaje al Norte de T2 Entrada



Paisaje al Este de T2 Entrada

V02 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746792 E / 9712019 N, se ubica en una superficie plana cubierta por pajonal. Al Norte tenemos pendiente fuerte, al Sur tenemos Torre 4E y Torre 6S, al Este planada que acaba a 25m aproximadamente a pendiente fuerte, al Oeste planada que cae a 35m a pendiente fuerte.

T04 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746712 E / 9711767 N, no se realiza PP debido a que el punto se encuentra ubicado sobre cultivo, motivo por el cual solo se hace una revisión minuciosa del área. Al Norte tenemos cultivo, al Sur cultivo y Torres 05E y Torre 07S, al Este tenemos cultivo, mientras que al Oeste tenemos pendiente y vía.



Cultivo de papa en T4 Entrada



Cultivo al Norte de T4 Entrada

T05 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746417 E / 9710828 N, se ubica en una pendiente cubierta por pajonal. Al Norte tenemos pendiente y la vía, al Sur ligera pendiente, al Este subida de la loma y poste, al Oeste pendiente, vía y Laguna Copchahuma.



PP # 1 de T5 Entrada



PP # 1 de T5 Entrada

T06 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746229 E / 97101313 N, se ubica en una planada cubierta por pajonal. Al Norte tenemos superficie irregular, al Sur ligera pendiente, al Este ligera pendiente y la vía, al Oeste planada y arboles de Pino y Torre 8S.



Paisaje al Norte de T6 Entrada



Paisaje al Este de T6 Entrada

T07 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746180 E / 9710093 N, se ubica en una pendiente cubierta de pasto. D1 aparece residuos de carbón natural entre 15 y 30cm b/s.



Paisaje al Oeste de T7 Entrada



PP # 1 de T7 Entrada

T8 E se encuentra ubicada en las coordenadas 745952 E / 9709398 N, se ubica sobre una pendiente fuerte cubierta de pasto y completamente apisonada por el ganado, lo que permite que la superficie sea muy irregular con huecos y zanjas.

V03 E se encuentra ubicado en las coordenadas 745850 E / 9709042 N, se ubica sobre una ligera pendiente cubierta de pasto la que cae a pendiente fuerte a 20m.



Panorámica de laguna Copchahuma desde V03 Entrada



Paisaje desde V03 Entrada

T12 E se encuentra ubicado en las coordenadas 746087 E / 9708686 N, se ubica en un bosque de pino.



Paisaje al Sur de T12 Entrada



Paisaje al Oeste de T12 Entrada

T13 E se encuentra ubicado en las coordenadas 746355 E / 9708282 N, no se realiza PP debido a que el punto se encuentra ubicado sobre una zona de cultivo, motivo por el cual solo se hace una revisión minuciosa del área.



Cultivo al Norte de T13 Entrada



Paisaje al Este de T13 Entrada

T14 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746632 E / 9707867 N, se ubica al filo de la loma contiguo al corte hecho de la Terraza sobre una superficie rocosa. No se realiza prueba, debido a que el punto se ubica sobre material desalojado del camino empedrado que se ubica a pocos metros.

V04 E se encuentra ubicada en las coordenadas 746938 E / 9707387 N, se ubica al filo de la loma contiguo al corte hecho de la Terraza sobre una superficie rocosa. Al Norte tenemos pendiente y vía, al Sur camino y pendiente, al Este tenemos la loma y rocas grandes, mientras que al Oeste tenemos pendiente fuerte.

T16 E se encuentra ubicada en las coordenadas 747109 E / 9706948 N, no se realiza PP debido a que el punto se encuentra ubicado sobre una zona de cultivo, motivo por la cual solo se hace una revisión minuciosa del área.

T17 E se encuentra ubicada en las coordenadas 747263 E / 9706536 N, se ubica en una superficie semiplana de 15m de ancho y se extiende hacia el Oeste cubierta por pasto.

T18 E se encuentra ubicada en las coordenadas 747444 E / 9706051 N, se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto que presenta una ligera inclinación hacia el Norte la que luego se convierte en una pendiente fuerte.

V05 E se encuentra ubicado en las coordenadas 747521 E / 9705839 N, se ubica al filo de la loma contiguo al corte hecho de la Terraza sobre una superficie rocosa. Al Norte tenemos planada hasta 50 m luego pendiente, al Sur pendiente, al Este tenemos la vía a 150 m, mientras que al Oeste tenemos planada.



Paisaje al Sur del V05 Entrada



PP # 1 del V05 Entrada

4.5.3.5 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN SALIDA

V00 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746182 E / 9712887 N, se ubica debajo de una Torre de Alta Tensión cubierta por hierba o pasto, al Norte tenemos pendiente y laguna, al Sur tenemos pendientes, al Este tenemos Vértice 01 S, al Oeste pendiente fuerte y parte de la Laguna Copchahuma.



Paisaje al Norte del V00 Salida Laguna



Paisaje al Este del V00 Salida

V01 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746501 E / 9712885 N, se ubica al filo de la una ligera caída en la pendiente la misma que a 5m se torna muy fuerte hacia el NE cubierta por pajonal.



Paisaje al Norte del V01 Salida



Paisaje al Este del V01 Salida



PP # 1 del V01 Salida



PP # 1 del V01 Salida

V01A – S se encuentra ubicada en las coordenadas 746627 E / 9712777 N, se ubica al filo de la una pequeña cuchilla de 5m de ancho en una superficie con ligera caída hacia el NE cubierta por una vegetación cerrada compuesta por arboles pequeños, rastrojos y paja.



PP # 1 del V01A Salida



PP # 1 del V01A Salida

V01B – S se encuentra ubicada en las coordenadas 746752 E / 9712137 N, se ubica en una superficie con ligera caída hacia el Norte la que a 10m se convierte en pendiente fuerte cubierta por pajonal.



PP # 1 del V01B Salida



PP # 1 del V01B Salida

V02 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746753 E / 9712002 N, se ubica en una superficie con ligera caída hacia el SW la que a 40m se convierte en pendiente fuerte cubierta por pajonal.

T06 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746675 E / 9711769 N, se ubica en una pendiente fuerte cubierta por pajonal. Al Norte tenemos pendiente y guardarraya, al Sur pendiente y guardarraya, al Este subida de la loma, al Oeste pendiente, guardarraya y Laguna Copchahuma.



Paisaje al Norte de T6 Salida



Paisaje al Este de T6 Salida

T07 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746387 E / 9710865 N, se ubica en una pendiente fuerte cubierta por pajonal.

T08 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746221 E / 9710324 N, se ubica en una planada cubierta por pastizal.

T09 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746152 E / 9710104 N, se ubica en una pendiente cubierta de pasto. Al Norte tenemos subida y guarda raya poco utilizada, al Sur pendiente árboles y fuerte, al Este pendiente, al Oeste pendiente y parte de Laguna Copchahuma.



Paisaje al Norte de T9 Salida



Paisaje al Este de T9 Salida

T10 S se encuentra ubicada en las coordenadas 745924 E / 9709400 N, se ubica sobre una superficie plana cubierta de pasto al filo de la pendiente.

V03 S se encuentra ubicado en las coordenadas 745815 E / 9709041 N, se ubica sobre una ligera pendiente que cae hacia el NE, cubierta de pasto. Al Norte árboles de pino y pendiente, al Sur tenemos a 5m una cerca de alambre de púas donde se divide el lindero de pasto y al otro lado bosque de Pino, al Este tenemos pendiente y vía, al Oeste y pendiente y parte de la laguna Copchahuma.



PP # 1 del V03 Salida



Paisaje al Este del V03 Salida

T13 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746059 E / 9708667 N, se ubica en un área desbrozada manualmente en el bosque de Pino.



PP # 1 de T13 Salida



PP # 1 de T13 Salida

T15 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746584 E / 9707865 N, se ubica sobre una lengüeta de 10m aproximadamente con superficie semiplana que conecta las 2 lomas.

V04 S se encuentra ubicada en las coordenadas 746915 E / 9707361 N, se ubica en una pendiente que cae hacia el SE, no se encontró Hito. Al Norte y Este tenemos subida de la loma, al Sur pendiente y vía, al Oeste la vía.

En las coordenadas 746933 E / 9707379 N, se encuentra una terraza de 10 m de largo y 15 m de ancho orientada de NW a SE con una vista hacia el Valle o la parte baja. Ubicada al Este del V04 S y al N del V04 E.



Sitio con terrazas y cueva en V04 S



Vista sitio con terraza y cueva



Ingreso a cueva del sitio en V04 S



Piedra sobre la cueva.

T18 S se encuentra ubicada en las coordenadas 747229 E / 9706514 N, se ubica en una superficie semiplana de 15m de ancho y se extiende de Este a Oeste cubierta por pasto. Aparece 1 fragmento pequeño de cerámica, luego aparece una capa de piedras muy pequeñas de 18 cm de grosor hacia los perfiles Sur y Oeste. A partir de los 18 y 30 cm de profundidad aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica muy fina.

T19 S se encuentra ubicada en las coordenadas 747441 E / 9705943 N, no se realiza PP debido a que el punto se encuentra ubicado sobre una zona de cultivo.

V05 S se encuentra ubicada en las coordenadas 747490 E / 9705812 N, se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto y rodeada por árboles grandes de pino.

T21 S se encuentra ubicada en las coordenadas 748042 E / 9705587 N, se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto. Al N tenemos pendiente y al NW una vivienda, al Sur pendiente y Sureste vivienda, al Este vía empedrada, al Oeste tenemos Poste y luego la pendiente.

T22 S se encuentra ubicada en las coordenadas 748854 E / 9705259 N, se ubica en una superficie semiplana cubierta por pasto, al Norte tenemos pendiente y vía, al Sur pendiente que cae fuertemente a 40 m, al Este tenemos vivienda y vía, al Oeste tenemos la pendiente.



PP # 1 de T22 Salida



PP # 1 de T22 Salida

V06 S se encuentra ubicada en las coordenadas 749077 E / 9705165 N, se encuentra ubicada en superficie semiplana cubierta por pasto y árboles pequeños, al Norte y Sur tenemos pendiente fuerte, al Este ligera pendiente y al Oeste pendiente fuerte.

V07 S se encuentra ubicado en las coordenadas 749262 E / 9704755 N, en ligera pendiente dentro del área de la Subestación, cubierta por pasto, al Norte tenemos pendiente fuerte que cae hacia una superficie semiplana y luego pendiente fuerte, al Sur tenemos superficie semiplana, al Este y Oeste pendiente fuerte.

4.5.4 DESCRIPCIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS

A. Subestación Taday

En el sector de la subestación en las líneas A15, A16, C4, D6, E3, se encontraron varios fragmentos cerámicos con pinturas, se trata de un posible sitio arqueológico codificado como ÑVC3 – 001, carta topográfica Cañar.



Material cerámico en PP A16



Material cerámico en PP D6

B. Línea de Transmisión

La T19 corresponde a la L/T y se ubica dentro de un potrero sobre una planicie, en donde se encontraron varios fragmentos cerámicos a una profundidad entre 18 y 45 cm bs, en los depósitos 1 y 2 (D1 – D2) en las coordenadas 744339 E / 9697306 N. Se trata de un posible sitio arqueológico codificado como ÑVE1 – 001, carta topográfica Azogues.



Material cerámico en T19

Se continúa con la T20, que se ubicó a 20 m de un camino secundario, al costado de una parte arada donde se observan fragmentos cerámicos en la superficie. En la prueba de pala se encontraron varios fragmentos cerámicos a una profundidad de 25 cm bs, en el depósito 1 (D1) en las coordenadas 744211 E / 9696886 N,

identificado como un sitio arqueológico codificado como ÑVE1 – 002, carta topográfica Azogues.

En la T32 hacia el lado Este fuera del espacio de colocación de la estructura, en la cima de una loma se observan terrazas que probablemente han sido reutilizadas. El mismo patrón se observa hacia la parte Sur. Sitio arqueológico en las en las coordenadas 743649 E / 9690842 N, codificado como ÑVE1 – 003, carta topográfica Azogues.

Se realiza un recorrido en la T112, donde se pudieron contabilizar un total de 27 terrazas en 2 elevaciones independientes; la primera está conformada por 18 Terrazas, mientras que en la segunda encontramos un total de 9 terrazas medianas y pequeñas. La estructura va a implantarse en un espacio que está algo disturbado por actividades agrícolas y ganaderas. El sitio ha sido codificado como ÑVIA1 – 001, carta topográfica Sigsig.



Sitio arqueológico



Conexión entre Terraza 15 a Terraza 19

Terraza 1.- Se ubica en las coordenadas 743690 E / 9652768 N, con dirección W, la misma que tiene una dimensión de 10m de ancho y 11m de largo, presenta superficie semiplano, con abundante vegetación la misma que consiste en arboles pequeños acompañados de rastros y caña fina entrelazada la que impide el paso por completo en la terraza. Hacia ambos lados de la misma tenemos pendientes fuertes. Se observa hacia el perfil Sur varias inclusiones de piedra natural pequeñas así como de un fragmento pequeño de cerámica. Luego aparece piedra natural.

Terraza 2.- Se ubica en las coordenadas 743681 E / 9652767 N, a 340° al NW con una dimensión de 8m de ancho y 5 m de largo, presenta similares características que la Terraza 1, el corte realizado es de 1.60cm de alto. Presenta superficie irregular. Hacia el N, S tenemos pendientes fuertes al W Terrazas.

Terraza 3.- Se ubica en las coordenadas 743659 E / 9652778 N, a 310° al NW, con una dimensión de 12 m de ancho y 7 m de largo, superficie plana. La vegetación comienza a desaparecer momentáneamente dando paso al pasto. El corte de la Terraza es de 2m de alto. Hacia el N tenemos pendiente fuerte.

Aparece a 17 cm b/s varios fragmentos de cerámica pequeños dispersos y erosionados en disposición horizontal la mayor parte de los mismos.

Terraza 4.- Se ubica en las coordenadas 743658 E / 9652768 N. Tiene una dimensión de 6m de ancho y 2m de largo. En cuanto a la vegetación tenemos la presencia pasto. Presenta una superficie irregular con una ligera inclinación posiblemente debido a la erosión y el paso de ganado motivo por el cual no se realiza prueba de pala.

Terraza 5.- Se encuentra orientada al W ubicada en las coordenadas 743644 E / 9652768 N, tiene una dimensión de 15 m de ancho y 5 m de largo, la vegetación está cubierta por pasto y una división de árboles pequeños que limitan la zona de pasto. Superficie irregular. Aparece a 15 cm b/s varios fragmentos de cerámica dispersos erosionados sin disposición específica.

Terraza 6.- Se encuentra orientada a 350° al NW y ubicada en las coordenadas 743645 E / 9652782 N, Tiene una dimensión de 13 m de ancho y 6 m de largo cubierta por pasto. Presenta pequeñas inclusiones de carbón y piedras naturales. Aparece hacia la esquina SE varios fragmentos pequeños de cerámica muy erosionada entre 12 y 15 cm b/s. Luego aparece suelo semicompacto con piedra natural.



Estructura T112, terraza 6 tomada desde terraza 7



Estructura T112, terraza 6 vista general. Tomada desde terraza 7



Perfil de prueba de pala en T112, terraza 6

Terraza 7.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 743634 E / 9652770 N, Tiene una dimensión de 9m de ancho y 5m de largo, aparece un fragmento muy pequeño de cerámica erosionado de 1cm de grosor A 16cm b/s el mismo que no fue levantado. Luego tenemos piedra natural con pequeños bloques de arcilla.

Terraza 8.- Se encuentra orientada hacia el W en las coordenadas 743624 E / 9652773 N, tiene una dimensión de 10m de ancho y 5m de largo. Presenta una superficie muy irregular y con ligera caída posiblemente debido a la erosión por lo que no se realizan pruebas de pala.



T112, terraza 8

Terraza 9.- Se encuentra orientada al W y ubicada en las coordenadas 743615 E / 9652775 N, tiene una dimensión de 12 m de ancho y 4 m de largo, aparece un fragmento pequeño de cerámica erosionada 22 cm b/s el mismo que no fue levantado. Luego aparece un suelo no definido más compacto con piedrecillas naturales.

Terraza 10.- Se encuentra orientada al W y ubicada en las coordenadas 743610 E / 9652771 N, a una altura de 2885 msnm. Tiene una dimensión de 9 m de ancho y 4 m de largo. Tenemos pasto y suelo irregular donde se realiza 1 Prueba de Pala, aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica entre 10 y 20 cm b/s. La prueba tuvo una profundidad de 40 cm.

Terraza 11.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 743605 E / 9652771 N, tiene una dimensión de 11m de ancho y 5 m de largo, superficie irregular, aparecen varios fragmentos de cerámica muy pequeños entre 10 y 20 cm b/s.

Terraza 12.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 743600 E / 9652772 N, tiene una dimensión de 10 m de ancho y 4 m de largo, presenta hacia el norte un ligero desnivel de 80cm que cae hacia la Terraza 13, aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica entre 10 y 38 cm b/s.

Terraza 13.- Se encuentra ubicada en las coordenadas 743603 E / 9652780 N, tiene una dimensión de 8 m de ancho y 3 m de largo, se observa una ligera conexión con la Terraza 12 debido a un desnivel que presenta la misma, se observa varios fragmentos muy pequeños erosionados en el perfil Este.

Terraza 14.- Se encuentra ubicada a 290° al NW en las coordenadas 743592 E / 9652775 N, tiene una dimensión de 19 m de ancho y 4 m de largo cubierta completamente por pasto. Hacia el N y S tenemos pendientes fuertes.

Terraza 15.- Se encuentra ubicada a 240° al SW en las coordenadas 743583 E / 9652765 N, tiene una dimensión de 6 m de ancho y 2 m de largo, presenta una vegetación cerrada con rastrojos y caña fina entrelazada, además una cerca de alambre de púas. Esta terraza presenta como una extensión hacia el W la misma que conecta con la Terraza 19 mediante un sistema de posible camino de acceso rápido que conecta entre ambas terrazas. Tiene una longitud de 5 m de ancho y 39m de largo entre ambas lomas o sitios con similar vegetación. Se observa en los perfiles de este muro material cerámico.

Terraza 16.- Se encuentra ubicada a 340° al NW en las coordenadas 763589 E / 9652787 N, tiene una dimensión de 10 m de ancho y 5m de largo al N y S tenemos pendiente fuerte, aparecen varios fragmentos de cerámica entre 8 y 23 cm b/s, donde se pueden levantar varios fragmentos de bordes de vasijas.

Terraza 17.- Se encuentra ubicada a 320° al NW en las coordenadas 743581 E / 9652791 N, tiene una dimensión de 12 m de ancho y 6 m de largo, superficie irregular con pasto.

Terraza 18.- Se encuentra ubicada a 320° al NW en las coordenadas 743578 E / 9652800 N, tiene una dimensión de 9 m de ancho y 4 m de largo, terraza pequeña con pasto. Al N, S y W tenemos pendientes fuertes.

Terraza19.- Se encuentra ubicada al W de la Terraza 15 en las coordenadas 743552 E / 9652748 N, tiene una dimensión de 10 m de ancho y 4 m de largo. Al S tenemos pendiente fuerte.

Terraza 20.- Se encuentra ubicada al W en las coordenadas 743524 E / 9652754 N, tiene una dimensión de 20 m de ancho en forma semicircular. Hacia ambos lados tenemos pendientes fuertes. Presenta una vegetación con árboles pequeños, caña fina y rastrojos además presenta una superficie rocosa. Se observa muestras de cateos posiblemente de geología.

Terraza 21.- Se encuentra ubicada a 330° al NW en las coordenadas 743512 E / 9652763 N, tiene una dimensión de 15 m de ancho y 6m de largo se encuentra cubierta por pasto. Hacia el N pendiente fuerte.

Terraza 22.- Se encuentra ubicada al Norte en las coordenadas 743513 E / 9652770 N, tiene una dimensión de 11 m de ancho y 6 m de largo. Cubierta por pasto.

Terraza 23.- Se encuentra ubicada al W en las coordenadas 743505 E / 9652770 N, tiene una dimensión de 11 m de ancho y 6 m de largo.

Terraza 24.- Se encuentra ubicada a 40° al NE en las coordenadas 743510 E / 9652780 N, tiene una dimensión de 11 m de ancho y 7 m de largo.

Terraza 25.- Se encuentra ubicada a 40° al NE en las coordenadas 743502 E / 9652787 N, tiene una dimensión de 24 m de ancho y 6 m de largo de forma irregular.

Terraza 26.- Se encuentra ubicada a 360° al NW en las coordenadas 743498 E / 9652795 N, tiene una dimensión de 10 m de ancho y 7 m de largo.

Terraza 27.- Se encuentra ubicada a 320° al NW en las coordenadas 743491 E / 9652802 N, tiene una dimensión de 8 m de ancho y 3 m de largo con superficie irregular.

En dirección hacia la **T113** se registró un sitio arqueológico (ÑVIA1 – 002, carta topográfica Sigsig) en las coordenadas 743335 E / 9652076 N, a una altura de 2847 msnm (± 3), a 260 m al oeste de la T113, a 20 cm bs en una cuchilla alargada y cortada en los laterales. Se realizó la limpieza del perfil y se recuperaron varios fragmentos cerámicos. Emplazado en una cuchilla alargada y cortada en los laterales, el material fue encontrado a 20 cm de profundidad, Se limpió el perfil y se recuperaron los fragmentos cerámicos.

El señor Miguel Morocho dueño de la propiedad informa que encontró 3 hachas de piedra de las cuales mantiene una en su casa y un fragmento de piedra en forma de metate.

Cerca a **T113** también se registraron 5 terrazas en el lado sur, en la pendiente de una loma. Sitio codificado como ÑVIA1 – 003, carta topográfica Sigsig.



Paisaje de Sitio Arqueológico



Cerámica en perfil acceso a T113

En la T120 ubicada en las coordenadas 744375 E / 9648808 N, se tiene una loma aterrazada en su parte Este, las terrazas van en dirección NW – SE, probablemente se trata de terrazas naturales que fueron utilizadas aprovechando el espacio y que ha sido modificada constantemente por actividades agrícolas y ganaderas. No se encontraron restos materiales (cerámica, lítica), sin embargo su

emplazamiento permite determinar que ha sido un espacio reutilizado. Sitio codificado como ÑVIA3 – 001, carta topográfica Gima.

Dentro de la T138 se encuentran 3 terrazas hacia el SW, en las coordenadas 749999 E / 9644775 N. Sitio codificado como ÑVIA4 – 001 carta topográfica Chigüinda.

La Terraza 1 se localiza en las coordenadas 749989 E / 9644796 N, de forma irregular y con una dimensión aproximada de 20 m, presenta una superficie plana en la que se observan 3 semicírculos de piedras medianas de 80 cm aproximadamente. La Terraza 2 se ubica en las coordenadas 749997 E / 9644782 N, tiene una dimensión de 20 m de ancho y 7 m de largo con rumbo SW. La terraza 3 se encuentra ubicada en las coordenadas 749999 E / 9644775 N, tiene una dimensión de 15 m de ancho y 8 m de largo. Hacia el Este de la terraza se registró un fragmento de 1cm de grosor muy erosionado y deleznable, el mismo que no fue levantado. Al Sur, Este y Oeste se encuentran pendientes fuertes.



Semicírculos en Terraza 1 de Torre 138



Terrazas 2, 1, Torre 138

V16 A se localiza en las coordenadas 752893 E / 9642982 N, en una cuchilla con pendiente ligeramente inclinada hacia el Sur, tornándose abruptas tanto para el Este, Sur y Oeste, a 6 m de distancia del vértice y de 10 m de ancho. Se encontraron 2 fragmentos muy pequeños de cerámica a 16 cm b/s, que fueron recuperados. Sitio codificado como ÑVIA4 – 002, carta topográfica Chigüinda.

V17 se encuentra en las coordenadas 753555 E / 9642126 N, se halla en una planada conformada por 5 terrazas en el lado Oeste. Hacia la parte Sur y Norte se encuentra pendiente pronunciada y en el lado Este, a 35 m está el camino de ingreso. No se encontró material cultural. Sitio codificado como ÑVIA4 – 003, carta topográfica Chigüinda.

T149 se ubica en una montaña en las coordenadas 753714 E / 9641999 N, con terrazas que por motivo del desbroce manual, las terrazas están cubiertas por la vegetación que está sobre el terreno. Sitio codificado como ÑVIA4 – 004 carta topográfica Chigüinda.



Terrazas poco visibles por remoción de cobertura vegetal

La T151 se localiza en las coordenadas 754458 E / 9641396 N, a 100m. al oeste se divisan 6 terrazas al costado de una vivienda. Sitio codificado como ÑVIA4 – 005, carta topográfica Chigüinda.



Terrazas T151

La T152 se ubica sobre la terraza 3 en las coordenadas 754798 E / 9641121 N, se encuentran 3 terrazas. La terraza de ingreso está alterada por la construcción de la carretera. Sitio codificado como ÑVIA4 – 006 carta topográfica Chigüinda.

El V17 A se localiza en una loma pronunciada con vegetación de pasto en las coordenadas 755201 E / 9640799 N, identificándose 3 terrazas del lado oeste. Sitio codificado como ÑVIA4 – 007 carta topográfica Chigüinda.

V23 se encuentra ubicado en las coordenadas 762659 E / 9634988 N, sobre una cuchilla con superficie plana de 20 m de ancho en dirección Este – Oeste; mientras que al Sur tenemos un alargamiento de la misma, cubierta completamente de pasto. En el depósito 1 (D1) aparece 1 fragmento de cerámica muy pequeño a 16 cm b/s en estado deleznable, el mismo que no pudo ser levantado. Sitio codificado como ÑVIA4 – 008 carta topográfica Chigüinda.

T193 se encuentra localizada en una ligera pendiente con superficie irregular cubierta de pasto, en las coordenadas 761925 E / 9628796 N. el depósito 1 (D1) esta combinado con piedra natural en donde aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica entre 10 y 18 cm b/s, posiblemente rodados de la parte

alta debido a la inclinación de la loma. Sitio codificado como ÑVIC2 – 001 carta topográfica Gualaquiza.



Material cerámico T193

C. Interconexión

T18 E se registra 1 fragmento de cerámica en disposición horizontal a 17 cm b/s hacia el perfil Sur sin ninguna asociación en el depósito 1 (D1), en las coordenadas 747444 E / 9706051 N. Sitio codificado como ÑVC3 – 002 carta topográfica Cañar.

En las coordenadas 746933 E / 9707379 N, se encuentra una terraza de 10 m de largo y 15 m de ancho, orientada de NW a SE con una vista hacia el Valle o la parte baja. Ubicada al Este del **V04 S** y al N del **V04E**. Sitio codificado como ÑVC3 – 003 carta topográfica Cañar.

Desde la **T16 E** a aproximadamente 60 m hacia el Norte, se encuentra un camino posiblemente antiguo que va de Oeste a Este, tiene 5 m de ancho, al Norte tenemos una elevación y en la parte alta el camino de ingreso, al Sur tenemos una pendiente fuerte, en el trayecto se toman puntos GPS referenciales.

La vegetación se compone por bosque cerrado a ambos lados del camino, constituido por árboles pequeños los que van paralelos al camino.

El punto inicial se encuentra en las coordenadas 747153 E / 9706946 N, a una altura de 3512 msnm, camino empedrado con piedras en hileras paralelas al camino para no permitir que el material se desprenda hacia la pendiente. El siguiente punto se ubica en las coordenadas 747219 E / 9706919 N a una altura de 3511 msnm; el próximo punto se ubica en las coordenadas 747263 E / 9706900 N a una altura de 3511 msnm, siguiendo el camino se toma otro punto de referencia en las coordenadas 747282 E / 9706908 N a una altura de 3512 msnm, en este punto se encuentra una Y que va con dirección SW y paralela a ella tenemos una quebrada. El siguiente punto se ubica en las coordenadas

747291 E / 9706912 N a una altura de 3512 msnm, se encuentra ubicada una tubería hacia el lado izquierdo o Norte, otro punto se ubica en las coordenadas 747346 E / 9706862 N a una altura de 3514 msnm, en este punto la tubería sale o cruza por debajo del camino hacia una alcantarilla; otro punto se ubica en las coordenadas 747383 E / 9706862 N a una altura de 3518 msnm, se encuentra otra Y que se dirige a una vivienda y es desde donde el camino se encuentra completamente modificado. Esta área no ha sido codificada como sitio porque debería ser investigado exhaustivamente para determinar si se trata de un camino antiguo.



Posible camino antiguo, reutilizado



Otra parte de posible camino antiguo

T18 S se encuentra en las coordenadas 747229 E / 9706514 N, se registró 1 fragmento pequeño de cerámica, luego aparece una capa de piedras muy pequeñas de 18cm de grosor hacia los perfiles Sur y Oeste, a partir de los 18 y 30cm de profundidad aparecen varios fragmentos pequeños de cerámica muy fina. Sitio codificado como ÑVC3 – 004 carta topográfica Cañar.

4.5.5 MATERIAL CULTURAL RECUPERADO

Lumbreras (1982a) manifiesta que dentro de la investigación arqueológica existen dos tipos de trabajo: trabajo empírico o llamado también de campo es el que se refiere a "... la acumulación, descripción y análisis de los restos materiales dejados por los pueblos a lo largo de la actividad social...", datos que deben ser tomados de manera sistemática y con el mayor detalle posible para que no se distorsione la realidad histórica.; y, trabajo teórico o de gabinete. La teoría "... inicia precisamente en el momento en que se analizan estas asociaciones, con el objeto de explicar y entender las circunstancias en que dichas actividades se dieron...".

Por este motivo es que se ha tratado de combinar actividades de campo con el trabajo de gabinete debido a que todo material recuperado en campo debe ser analizado en relación al contexto de donde proviene.

Toda la evidencia material recuperada durante la etapa de campo, fue tratada de acuerdo a los estándares establecidos por el INPC¹⁵, para su posterior análisis e

¹⁵ Lavado, rotulado, clasificado inventariado.

interpretación. La cerámica es uno de los materiales que mejor se conserva en los contextos arqueológicos, lo cual la convierte en “un instrumento diagnóstico por excelencia” (Lumbreras, op. cit.), puesto que su proceso de manufactura implica aspectos de carácter cronológico, contacto social, desarrollo tecnológico, etc., (Shauls y Tilley, 1987); aspectos que abordados adecuadamente, permiten caracterizar a la sociedad que la produjo.

Para caracterizar la muestra cerámica, se aplicó criterios del método modal como herramienta analítica; el método hace énfasis en la determinación de dimensiones, las cuales no son otra cosa que ejes de variabilidad alrededor de los cuales se organizan los modos, las dimensiones básicas con la que se trabajó son: forma, acabado de superficie, decoración y producción. Es decir que se trabajará en la identificación cultural sobre la base de elementos ya existentes y la inferencia cultura para tratar de determinar las tecnologías de producción y los contextos de los que provienen.

La muestra recuperada está compuesta por 169 artefactos¹⁶, distribuidos entre bordes, cuerpos, asas, como se muestra en las Tablas N° 4.49, 4.50 y 4.51.

Prueba de Pala	Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMIC A FINA											
						Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+ 10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERAMICA FINA	Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura		
						PP15 A	D1	25 cm bs	S/E	1	1						1								
						PP16 A	D1	25 cm bs	S/E	2	1	1								1					1
						PP16 A	D1	26 cm bs	S/E	2	2				1				1				1	1	2
						PP4 C	D1	25 cm bs	S/E	3	1		1						1						
						PP4 C	D1	25 cm bs	S/E	3	2				1				1			1			1
						PP4 C	D1	25 cm bs	S/E	3	3				1				1						
						PP6 D	D1	30 cm bs	S/E	4	1									1		1			
						PP3 E	D1	30 cm	S/	5	1				1				1					1	1

¹⁶ Para manejo de la información, se está llamando artefacto a cada uno de los fragmentos que han sido analizados en la presente muestra.

Prueba de Pala	Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMIC A FINA										
						Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+ 10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERAMICA FINA	Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollin	Pintura	
CERÁMICA GRUESA											7													
CERÁMICA FINA											1													
TOTAL											8													

Tabla N° 4.49. Material cerámico recuperado en la Subestación Taday
Fuente: Trabajo de campo – Yawe 2012

					CERAMICA GRUESA									CERÁMICA FINA								
Deposito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA	Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura
D1	30 cm bs	Torre 19	6	1		1							1				0					
D1	30 cm bs	Torre 19	6	2						1			1				0					
D1	30 cm bs	Torre 19	6	2						1			1				0					
D1	30 cm bs	Torre 19	6	2				1					1				0	1				
D1	30 cm bs	Torre 19	6	2				1					1				0			1		1
D1	30 cm bs	Torre 19	6	3							12		12				0					
D1	25 cm bs	Torre 20	7	1			1						1				0	1	1	1	1	
D1	25 cm bs	Torre 20	7	1			1						1				0		1			
D2	26 cm bs	Torre 21	7	2							11		11				0					

Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMICA FINA				Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura
					Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA				
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	1		1							1				0				
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	1		1							1				0	1		1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	1		1							1				0			1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	1		1							1				0			1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	1		1							1				0			1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	2						1			1				0				
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	2						1			1				0	1		1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	2						1			1				0		1	1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	2						1			1				0	1	1	1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	3							1		1				0			1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	3							1		1				0	1		1	
	Rec. Sup.	T 112 Te 19	8	4							16		16				0				
D1	17 cm bs	T 112 Te 3	9	1								1	1				0			1	
D1	17 cm bs	T 112 Te 3	9	1								1	1				0			1	
D1	17 cm bs	T 112 Te 3	9	2							1		1				0				
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	1			1						1				0	1			
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	2						1			1				0	1			
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	2						1			1				0			1	
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	2						1			1				0	1	1		
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	2							1		1				0		1	1	
D1	10-20 cm bs	T112 TE 10	10	3							10		10				0				

Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMICA FINA				Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura
					Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA				
	cm bs	TE 10																			
D1	14 cm bs	T112 TE 6	11	1						1			1			0				1	
D1	14 cm bs	T112 TE 6	11	2							6		6			0					
D1	10-20cm bs	T112 TE 10	12	1							3		3			0					
D1	10-20 cm bs	T112 TE 11	13	1						1			1			0	1				
D1	10-20 cm bs	T112 TE 11	13	1						1			1			0	1				
D1	10-20 cm bs	T112 TE 11	13	1						1			1			0				1	
D1	10-20 cm bs	T112 TE 11	13	1							5		5			0					
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	1			1						1			0			1	1	
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	1			1						1			0			1	1	
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	1			1						1			0					
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	1			1						1			0	1	1			
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	2						1			1			0			1		
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	2						1			1			0			1	1	
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	2									0	1		1			1	1	
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	2							1		1			0	1	1			
D1	10-38cm bs	T112 TE 12	14	2							8		8			0					

Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMICA FINA				Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura
					Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA				
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	1			1						1				0	1	1		
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	1			1						1				0				
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	1			1						1				0	1	1		
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	1			1						1				0	1	1		
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	1			1						1				0	1	1		
D1	10 cm bs	T112 TE 16	15	2							6		6				0				
	Rec. Sup.	posible camino	16	1			1						1				0				
	Rec. Sup.	posible camino	16	2					1				1				0				
	Rec. Sup.	posible camino	16	3							2		2				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	1			1						1				0	1	1		
D1	20 cm bs	Torre 113	17	1			1						1				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	1			1						1				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	1			1						1				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	2						1			1				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	2						1			1				0				
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3							1		1				0		1		
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1		1		
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1		1		
D1	20 cm	Torre	17	3									0			1	1		1		

Depósito	Nivel	Sector	Procedencia	Funda	CERAMICA GRUESA								CERÁMICA FINA				Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura
					Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA				
	bs	113																			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1		1		
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3							1		1				0	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	3									0			1	1	1			
D1	20 cm bs	Torre 113	17	4							13		13				0				
D1	25 cm bs	Vértice 16 A	18	1							3		3				0				
D1	10-18 cm bs	Torre 193	19	1			1						1				0		1		
D1	10-18 cm bs	Torre 193	19	2							2		2				0				
						6	18	2	1	18	104	2	151		1	8	9				
CERÁMICA GRUESA													151								
CERÁMICA FINA													9								
TOTAL													160								

Tabla N° 4.50. Material cerámico recuperado en la Línea de Transmisión Today - Bomboiza
Fuente: Trabajo de campo – Yawe 2012

				CERAMICA GRUESA								CERÁMICA FINA											
Nivel	Sector	Procedencia	Funda	Borde decorado (-10%)	Borde no decorado (+10%)	Borde no decorado (-10%)	Cuerpo deco con PC	Cuerpo deco sin PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	Cuello con cuerpo	TOTAL CERÁMICA GRUESA	Cuerpo deco con PC	Cuerpo no deco con PC	Cuerpo no deco sin PC	TOTAL CERÁMICA FINA	Engobe exterior	Engobe interno	Ahumado	Restos de hollín	Pintura		
17 cm bs	Torre 18 Entrada	20							1			1				0	1	1		1			
									1			1				0	1	1		1			
CERÁMICA GRUESA												1											
CERÁMICA FINA																							
TOTAL												1											






Tabla N° 4.51. Material cerámico recuperado en la Interconexión con L/T Paute – Riobamba / Entrada









Fuente: Trabajo de campo – Yawe 2012


De éstos, 9 presentan decoración y el resto son fragmentos ordinarios. Debido a que son pocos los fragmentos recuperados, se hizo una somera descripción de cada uno de ellos para tratar de asociar a algún periodo cultural. En cuanto a identificación de formas, no fue posible hacerlos puesto que los fragmentos son muy pequeños y no brindan los parámetros necesarios para lograr este tipo de inferencia.

4.5.6 Registro del Material recuperado




SUBESTACIÓN TADAY – CAÑAR

LÍNEA A15	
	
Cuerpo sin PC no diagnóstico exterior	Cuerpo sin PC no diagnóstico interior
LÍNEA A16	
	
Borde con engobe	Borde con engobe
	
Cuerpo sin PC con hollín exterior	Cuerpo sin PC con hollín interior



LÍNEA C4	
	
Borde no decora erosionado exterior	Borde no decora erosionado interior
	
Cuerpo con Pc exterior	Cuerpo con Pc decorado con engobe interior
	
Cuerpo sin PC decorado con hollín exterior	Cuerpo sin PC decorado con pintura interior
LÍNEA D6	
	
Cuerpo con PC decorado con pintura exterior	Cuerpo con PC decorado con pintura interior

LÍNEA E3	
	
Cuerpo con PC decorado con hollín exterior	Cuerpo con PC decorado con pintura interior

LINEA DE TRANSMISIÓN ELECTRICA AZOGUES







T 19	
	
Borde no decorado exterior	Borde no decorado interior
	
Cuerpos con PC decorados exterior	Cuerpos con PC decorados interior


	
Cuerpo con PC decorado con pintura y ahumado exterior	Cuerpo con PC interior









	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpos sin PC no diagnósticos interior









T20	
	
Borde no decorado con hollín, engobe, ahumado exterior	Borde no decorado con engobe interior
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos Exterior	Cuerpos sin PC no diagnósticos interior









SIGSIG



T 112 Terraza 19 Recolección Superficial	
	
Borde no decorado con engobe exterior	Borde no decorado con engobe interior
	
Borde no decorado con cuello cóncavo y hollín exterior	Borde no decorado con cuello cóncavo y hollín interior
	
Borde no decorado con hollín exterior	Borde no decorado con hollín interior

	
<p>Borde no decorado con hollín y erosionado exterior</p>	<p>Borde no decorado con hollín y erosionado interior</p>
	
<p>Borde no decorado con hollín y erosionado exterior</p>	<p>Borde no decorado con hollín y erosionado interior</p>
	
<p>Cuerpos con PC con hollín, ahumado y engobe exterior</p>	<p>Cuerpos con PC con hollín, ahumado y engobe interior</p>
	
<p>Cuerpos sin PC no decorados con hollín y engobe exterior</p>	<p>Cuerpos sin PC no decorados con hollín y engobe interior</p>



	
Fragmento de lítica	Fragmento de lítica
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos Exterior	Cuerpos sin PC no diagnósticos interior
T 112 Terraza 3	
	
Cuello con cuerpo no decorado con hollín exterior	Cuello con cuerpo no decorado interior
	
Cuerpo con PC no decorado con hollín exterior	Cuerpo con PC no decorado con hollín interior

	
Cuerpo sin PC no decorado erosionado exterior	Cuerpo sin PC no decorado erosionado interior
T 112 Terraza 5	
	
Borde no decorado con engobe exterior	Borde no decorado con engobe interior
	
Cuerpo sin PC no decorado con hollín exterior	Cuerpo sin PC no decorado ahumado interior
	
Cuerpos con PC no decorados con engobe exterior	Cuerpos con PC no decorados con engobe, hollín interior

	
Cuerpo con PC no decorado con engobe exterior	Cuerpo con PC no decorado interior
	
Fragmento de litica natural	Fragmento de litica natural
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior
T 112 Terraza 6	
	
Cuerpo con PC no decorado exterior	Cuerpo con PC no decorado con hollín interior



	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior

T 112 Terraza 10



	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior

T 112 Terraza 11









	
Cuerpos con PC no decorado con engobe exterior	Cuerpos con PC no decorado con engobe interior
	
Cuerpo sin PC no decorado con hollin exterior	Cuerpo sin PC no decorado con engobe interior

	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior

T 112 Terraza 12

	
Borde no decorado con hollín y ahumado exterior	Borde no decorado con hollín interior
	
Borde no decorado erosionado exterior	Borde no decorado erosionado interior
	
Borde no decorado con hollín y ahumado exterior	Borde no decorado con hollín interior









	
<p>Borde no decorado con engobe exterior</p>	<p>Borde no decorado con engobe interior</p>
	
<p>Cuerpo con PC no decorado con hollín, ahumado exterior</p>	<p>Cuerpo con PC no decorado ahumado interior</p>
	
	
<p>Cuerpo con PC no decorado con engobe exterior</p>	<p>Cuerpo con PC no decorado erosionado interior</p>

	
Fragmentos de litica naturales	Fragmentos de litica naturales
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior
T 112 Terraza 16	
	
Borde no decorado con engobe erosionado exterior	Borde no decorado erosionado interior
	
Borde no decorado ahumado exterior	Borde no decorado ahumado interior



	
<p>Borde no decorado con engobe exterior</p>	<p>Borde no decorado con engobe interior</p>
	
<p>Borde no decorado ahumado exterior</p>	<p>Borde no decorado ahumado interior</p>
	
<p>Borde no decorado ahumado exterior</p>	<p>Borde no decorado con engobe interior</p>
	
<p>Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior</p>	<p>Cuerpo sin PC no diagnostico interior</p>

T 112 Posible camino Recolección Superficial	
	
Borde no decorado erosionado exterior	Borde no decorado erosionado interior
	
Cuerpo con PC no decorado erosionado externo	Cuerpo con PC no decorado erosionado interno
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior
T 113 260 m al Oeste de estructura	
	
Borde no decorado con engobe externo	Borde no decorado con engobe interno



	
<p>Borde no decorado erosionado externo</p>	<p>Borde no decorado erosionado interno</p>
	
<p>Borde no decorado erosionado externo</p>	<p>Borde no decorado erosionado interno</p>
	
<p>Borde no decorado erosionado externo</p>	<p>Borde no decorado erosionado interno</p>
	
<p>Cuerpo con PC no decorado erosionado externo</p>	<p>Cuerpo con PC no decorado erosionado externo</p>

	
	
<p>Cuerpos sin PC no decorados con engobe externo</p>	<p>Cuerpos sin PC no decorados con engobe interno</p>
	
<p>Fragmento de litica y piedra natural</p>	<p>Fragmento de litica y piedra natural</p>
	
<p>Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior</p>	<p>Cuerpo sin PC no diagnostico interior</p>

CHIGUINDA

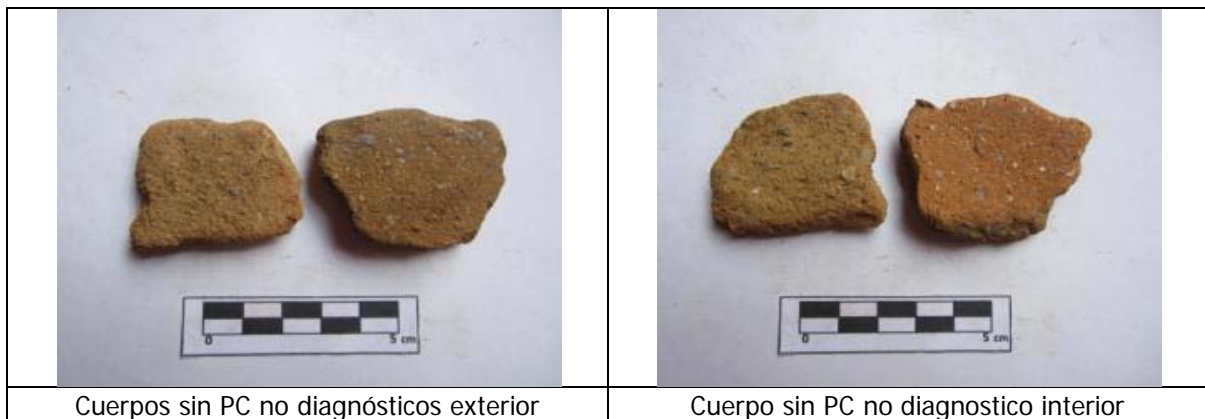
V16 A	
	
Cuerpos sin PC no diagnósticos exterior	Cuerpo sin PC no diagnostico interior

GUALAQUIZA

T 193	
	
Borde no decorado con engobe externo	Borde no decorado con engobe interno

INTERCONEXIÓN PAUTE RIOBAMBA CAÑAR

T 18 Entrada	
	
Borde no decorado con engobe externo	Borde no decorado con engobe interno



Una de las grandes preocupaciones que se han tenido durante los trabajos de análisis realizados es el uso de un lenguaje unificado y criterios comunes de clasificación. Los primeros estudios realizados consideraban que la forma y decoración de los artefactos era lo primordial, posteriormente, surge la necesidad de establecer referentes sistemáticos cuantitativos para obtener estadísticas de los datos y de esa manera observar tendencias en la conducta de los artefactos y los cambios tecnológicos a través del tiempo. Sin embargo, con el paso del tiempo y los análisis especializados es posible hacer mejores y más acertadas interpretaciones sobre la cultura material y sobre los grupos humanos que la elaboraron.

La muestra en general presenta un buen acabado de superficie, que por lo general corresponde con superficies alisadas o pulidas al exterior, en tanto que hacia el interior presentan un ligero incremento de superficies con engobe rojo pulido, o simplemente alisadas.

4.5.7 IMPACTOS Y SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

Para identificar los impactos que se generarán por la ejecución del proyecto y que pueden tener implicaciones sobre los bienes arqueológicos en el área de influencia, su relevancia está dada en función de las evidencias encontradas (tipo de sitio y elementos que lo conforman), cuando se encontró material cultural (cerámica y/o lítica) se procedió a realizar una correlación de las posibles fases culturales a las que pertenecen, es decir que estos elementos permiten exclusivamente hacer una ubicación cronológica relativa en base a las características que dichos elementos presentan.

En el trabajo realizado se han identificado 20 sitios arqueológicos que se conforman por estructuras conocidas como terrazas (11 sitios), sitios con evidencias en el subsuelo, cerámica y/o lítica (9 sitios) verificados mediante la excavación de pruebas de pala o limpieza de perfiles.

Los sitios arqueológicos registrados se resumen en la Tabla N° 4.52.

No.	Sitio	Cantón	Ubicación	Tipo de Evidencia	Sensibilidad	Conservación	SIMBOLOGÍA
1	ÑVC3 – 001	CAÑAR	S/E	CERÁMICA	MEDIA	ALTERADO	●
2	ÑVE1 – 001	AZOGUES	T19	CERÁMICA	MEDIA	ALTERADO	●
3	ÑVE1 – 002	AZOGUES	T20	CERÁMICA	MEDIA	ALTERADO	●
4	ÑVE1 – 003	AZOGUES	T32	TERRAZAS	ALTA	POCO ALTERADO	●
5	ÑVIA1 – 001	SIGSIG	T112	TERRAZAS Y CAMINO	ALTA	POCO ALTERADO	●
6	ÑVIA1 – 002	SIGSIG	T113*	CUCHILLA DE LOMA, CERÁMICA	ALTA	MEDIANAMENTE ALTERADO	●
7	ÑVIA1 – 003	SIGSIG	T113	CUCHILLA DE LOMA, TERRAZAS, CERÁMICA	ALTA	MEDIANAMENTE ALTERADO	●
8	ÑVIA3 – 001	GIMA	T120	TERRAZAS	MEDIA	ALTERADO	●
9	ÑVIA4 – 001	CHIGÜINDA	T138	TERRAZAS	ALTA	POCO ALTERADO	●
10	ÑVIA4 – 002	CHIGÜINDA	V16 A	CERÁMICA	BAJA	ALTERADO	●
11	ÑVIA4 – 003	CHIGÜINDA	V17	TERRAZAS	ALTA	ALTERADO	●
12	ÑVIA4 – 004	CHIGÜINDA	T149	TERRAZAS	ALTA	ALTERADO	●
13	ÑVIA4 – 005	CHIGÜINDA	T151	TERRAZAS	ALTA	POCO ALTERADO	●
14	ÑVIA4 – 006	CHIGÜINDA	T152	TERRAZAS	ALTA	ALTERADO	●
15	ÑVIA4 – 007	CHIGÜINDA	V17 A	TERRAZAS	ALTA	POCO ALTERADO	●
16	ÑVIA4 – 008	CHIGÜINDA	v23	CERÁMICA	MEDIA	ALTERADO	●
17	ÑVIC2 – 001	GUALAQUIZA	T193	CERÁMICA	BAJA	MUY ALTERADO	●
18	ÑVC3 – 002	CAÑAR	T18 E	CERÁMICA	BAJA	MUY ALTERADO	●
19	ÑVC3 – 003	CAÑAR	V04 E / V04 S	TERRAZAS	ALTA	ALTERADO	●
20	ÑVC3 – 004	CAÑAR	T18 S0	CERÁMICA	BAJA	MUY ALTERADO	●
●		Sitio de terraza			●		Sitio con evidencia en subsuelo
Tabla N° 4.52. Sitios Arqueológicos definidos Fuente: Datos de Campo – Yawe 2012							

*FUERA DEL ESPACIO DE IMPLANTACIÓN DE TORRES

4.5.8 Conclusiones

Los resultados de las investigaciones arqueológicas realizadas en las provincias donde se ubicará el proyecto eléctrico, demuestran la existencia de asentamientos humanos ancestrales. En el área de ubicación del proyecto se cuenta con evidencias arqueológicas, con un amplio panorama histórico que no ha sido investigado a cabalidad. Los aportes que se tiene de los estudios arqueológicos realizados han establecido una periodización, aunque en ocasiones con cronologías no muy claras. Es por eso que en la actualidad es un poco complejo determinar con objetividad las fases culturales prehispánicas para cada región.

En la sierra sur del Ecuador, el contexto histórico que se maneja se basa en tradiciones culturales definidas como: Narrío (Collier y Murra), Mayoide (Uhle), Cashaloma (Collier y Murra), Challuabamba (Bennett).

Las actuales condiciones de los suelos a lo largo de la L/T, Interconexión y Subestaciones, se caracterizan por que han sido cultivados mediante arados por muchos años, incluso desde tiempos precolombinos. En algunos sectores por donde se colocarán las estructuras, especialmente entre la parroquia Luis Cordero, Sigsig, Gima, Chigüinda, Gualaquiza, se observó un significativo sistema agrícola que probablemente viene desde épocas precolombinas, algunos en desuso y otros modificados por diferentes construcciones o desarrollo de actividades que poco a poco van deteriorando el estrato de ocupación o uso. Este sistema agrícola se presenta en forma de terrazas similares a otros ya identificados en regiones tanto de la sierra como de la amazonia, pero con una arquitectura que no utilizó la piedra en su construcción. Ya para países como Ecuador, Perú y Bolivia, en los sectores andinos, se reporta la existencia de este tipo de construcciones, y se dice que no se usó la piedra debido a que había poca erosión y alta impermeabilidad de los suelos fértiles de la región (Erickson, 1986). Estos espacios se encuentran en paisajes arqueológicos demarcados por numerosos cauces que originan abanicos fluviales, tales como quebradas, cuyas aguas se vierten a vertientes y grandes ríos que cruzan por la zona de estudio.

Se identificaron y registraron 20 sitios con evidencias arqueológicas, aquellos que presentaron estructuras conocidas como terrazas y con evidencias subsuperficiales. De acuerdo con la información existente, se dice que este espacio constituye un gran corredor de comunicación entre sierra y amazonia que fue utilizada para intercambio de productos, aprovechando los diferentes pisos ecológicos, especialmente por el desarrollo agrícola. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en algunos sitios con terrazas, la colocación de la estructura metálica afectará parte de espacios ya removidos por la construcción de la carretera (4 sitios con terrazas).

Para evitar la destrucción de los sitios con terrazas y posibles caminos, y en virtud de que la L/T tiene un rango de protección de 30 m, se prevé que, las estructuras del proyecto eléctrico pueden ser colocadas siempre y cuando se tenga el suficiente cuidado de no afectar en mayor escala dichos bienes, es decir que los

trabajos de implementación del proyecto no afecten el espacio cultural identificado, puesto que la implantación de la torre o vértice requiere únicamente de un espacio mínimo. Esta alternativa permitirá que el sitio arqueológico quede dentro de un espacio protegido, el mismo que no podrá ser afectado por trabajos de remoción de tierra como pueden ser, construcción de viviendas, arado sucesivo para cultivos, entre otros.

4.5.9 Recomendaciones

Los sitios arqueológicos registrados en este estudio son de importancia, pues el registro en espacios no investigados anteriormente, permitirá dar un paso para tener información sobre el origen de los andenes para cultivo, por lo que es importante que se considere la ubicación de las estructuras eléctricas en estas áreas teniendo en cuenta que su colocación no afecte su construcción, esto es que, se coloque exclusivamente los cuatro puntos de dichas estructuras (vértices o torres).

Se recomienda implementar como medida de mitigación, el **monitoreo arqueológico** para evitar cualquier tipo de alteración o destrucción de vestigios arqueológicos. Es importante que se tenga cuidado de no rebasar el área prospectada a fin de no afectar las posibles áreas arqueológicas que se encuentran en las partes altas, especialmente en las estructuras donde se encontraron evidencias.

La revisión de información bibliográfica permitió caracterizar y presuponer a las zonas aledañas con un tipo de sensibilidad media y alta, y de acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de prospección arqueológica, se concluye que el área de la línea de transmisión es de sensibilidad arqueológica media, con la excepción de los cuatro espacios donde ya se ha realizado remoción de tierra para construir la actual carretera.

En el área de las S/E, hay un impacto antrópico que se ha venido dando desde mucho tiempo atrás, convirtiendo estos espacios en áreas de producción agrícola y ganadera, antes de realizar la prospección arqueológica, sin embargo la presencia de evidencias arqueológicas en poca cantidad y el futuro movimiento de tierra para la construcción de dichas subestaciones, es importante que se realice una **investigación de rescate** en los sitios definidos durante el monitoreo; y de requerirse más espacio para realizar otras obras, es importante que se ejecute la investigación arqueológica correspondiente, antes de realizar remoción de la cobertura vegetal para no afectar posibles vestigios arqueológicos.

Por otra parte, si se pretende realizar cualquier actividad asociada al proceso de construcción eléctrica, en otro espacio que no está incluido en la presente prospección, es importante mantener una comunicación permanente con el Área de Conservación (Arqueología) del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC), para que se establezcan alternativas y procesos de mitigación (investigación arqueológica correspondiente), de ser necesarios.

5. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

Para la determinación del área de influencia directa e indirecta se han considerado los datos obtenidos durante la caracterización de los componentes biótico, abiótico y sociocultural que se localizan dentro del campo de acción de las actividades del proyecto en el área de intervención y que se afectarían por los impactos que podrían producirse.

5.1 Área de influencia Directa:

“El área de influencia directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.” (CONELEC, 2005).

El estudio del impacto ambiental de líneas de transmisión de energía eléctrica incluye la red de transporte de energía eléctrica, el derecho de vía, las playas de distribución, las subestaciones y los caminos de acceso o mantenimiento. Las estructuras principales de la línea de transmisión son la línea misma, los conductores, las torres y los soportes.

El voltaje y la capacidad de la línea de transmisión afectan el tamaño de estas estructuras principales. Por ejemplo, la estructura de la torre varía directamente según el voltaje requerido y la capacidad de la línea. Las torres pueden ser postes simples de madera para las líneas de transmisión pequeñas hasta 46 kilovoltios (kV). Se emplean estructuras de postes de madera en forma de H, para las líneas de 69 a 231 kV. Se utilizan estructuras de acero independientes, de circuito simple, para las líneas de 161 kV o más. Es posible tener líneas de transmisión de hasta 1.000 kV.

“El área de influencia directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.” (CONELEC, 2005).

El área de influencia directa del proyecto se ha determinado considerando el espacio en el cual se desarrollarán las actividades previstas y el derecho de vía que se ha sugerido para la implantación de la línea de transmisión; en este caso entonces el área de influencia directa será de 30 metros, 15 metros a cada lado de la línea central de la franja de servidumbre.

Se considera esta medida, pues es el espacio que se desbrozará, teniendo en cuenta la altura de las torres a ser dispuestas, por lo que ante cualquier

emergencia que provoque la caída de alguna torre, los 30 metros serán suficientes para prevenir cualquier accidente o incidente con la población local y la flora y fauna nativas.

Por otro lado, se considerará como área de influencia directa todo el espacio por el cual, transitará el personal, la maquinaria y los equipos necesarios para el desarrollo del presente proyecto; obviamente que el espacio de tránsito estará restringido a los 30 metros de derecho de paso; sin embargo, especialmente en las áreas pobladas, se usarán exclusivamente las vías ya existentes para efectuar la movilización, por lo tanto estos espacios también se consideran como de influencia directa. Dentro de área de influencia directa se considera también el espacio de las Subestaciones de inicio (Taday) y llegada (Bomboiza) del proyecto, así como las S/E Taday y S/E Bomboiza.

5.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.” (CONELEC, 2005).

Dadas las características del proyecto y de las áreas donde se va a implementar, se sugiere considerar un espacio de 150 metros a cada lado de la línea como área de influencia indirecta, pues los problemas generados por el ruido de la maquinaria y los equipos, por el paso del personal, por las actividades de tendido de los cables y construcción o implantación de estructuras, no deberán sobrepasar este espacio; se deberá tener especial cuidado con la generación de ruido y partículas sobre los límites permitidos, más allá de esta área.

5.3 Componente Físico.

Geología, Geomorfología y Topografía.- Comprende las superficies que serán ocupadas por la L/T Taday – Bomboiza y las S/E Taday y Bomboiza, las cuales requerirán el movimiento y retiro de suelos y vegetación para la instalación y construcción de las torres de la L/T, así como el área requerido para la implementación de las S/E.

Paisaje.- Se considera el área visual dentro del cual se instalará y construirá la L/T, y el sitio de implementación de las S/E.

Calidad del Aire.- Comprende el área alrededor de la zona donde se instalarán y construirán las obras del proyecto. La calidad del aire podría verse afectada por la emisión de material particulado debido a la remoción de la vegetación.

En el área de las S/E Taday y Bomboiza, en la etapa de operación se podrían generar emisiones puntuales y temporales, cuando entre en funcionamiento el generador de emergencia con que contarán las mismas.

Recursos Hídricos Superficiales.- Comprende los cursos de agua superficial que se encuentran a lo largo del trazado de la L/T, aunque la implementación del proyecto no afectará de ninguna manera a los cuerpos de agua identificados.

5.4 Componente Biótico

El área de influencia directa se enmarca dentro del derecho de servidumbre de la línea de transmisión ya que por allí irá el tendido de los cables y estructuras soportantes. La eliminación de la vegetación (cultivos, arbustos y árboles), determinará el área de influencia desde el punto de vista biótico; por otro lado el ruido de la maquinaria y las actividades desarrolladas por los trabajadores, produciría la migración de la fauna, asociada a estos espacios; sin embargo como se establece en la línea base, la fauna registrada es en su mayoría de hábitos generalistas y de áreas abiertas, integradas a paisajes intervenidos, por lo que el efecto será temporal, mientras duren las actividades de construcción.

En el caso de la S/E Taday y la S/E Bomboiza, las actividades se desarrollan exclusivamente en el área de intervención, por lo que el efecto es limitado a este espacio, que en el caso de la S/E Taday, corresponde a un área de páramo intervenido, con presencia de pastos para la crianza de ganado y pequeños cultivos. Se ha observado la presencia de "ligles", *Vanellus resplendens*, que utilizan toda el área aledaña al terreno de la S/E.

La S/E Bomboiza se ubicaría en un terreno cubierto por pasto con presencia de pocos árboles dispersos, por lo que no se encuentra la fauna silvestre típica del Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía. De igual forma, durante la etapa constructiva, las pocas especies de fauna asociadas a la vegetación de lugar se verían obligadas a reubicarse.

5.5 Componente Antrópico – Aspectos Socio-económicos.

El área de influencia directa se limita al ancho de la franja de servidumbre de la L/T, donde se realizarán los trabajos de construcción de la L/T Taday – Bomboiza, pues en esta franja se intervendrán los terrenos cuyos propietarios deberán ser indemnizados de acuerdo a lo dispuesto en los cuerpos legales establecidos para el efecto. Cabe señalar que no se han evidenciado formaciones forestales de importancia a lo largo de la L/T Taday – Bomboiza, por lo que no se requerirá del corte de especies que puedan ser consideradas de importancia comercial. En referencia a los cultivos, durante la fase de construcción, se verán afectados pequeños espacios de cultivos anuales (maíz, papa, alfalfa, mellocos, arveja, fréjol en la parte andina y caña de azúcar, plátano, yuca y cacao en el subtrópico y trópico); sin embargo por las características de la L/T, posteriormente a la construcción el terreno puede volver al uso anterior.

5.6 Arqueología

Según el informe Arqueológico aprobado por el INPC, se han encontrado varios vestigios superficiales y áreas de terraza en sitios específicos, sin embargo en todo el trazado existen antecedentes de habitación histórica, por lo tanto toda el área se considera como de influencia y se atenderá lo dispuesto en el Plan de Manejo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Las líneas de transmisión eléctrica son instalaciones lineales que pueden afectar los recursos naturales y socioculturales. En general, mientras más larga sea la línea, mayores serán los impactos ambientales sobre los recursos naturales, sociales y culturales. Los impactos de las líneas de transmisión ocurren, principalmente, dentro o cerca del derecho de vía. Mientras mayor es el voltaje, mayor es la magnitud e importancia de los impactos, y se necesitan estructuras de soporte y derechos de vía cada vez más grandes. En este caso, al tratarse de una línea de 230KV, los impactos generados por campos electromagnéticos, podrían generar efectos de baja importancia, como lo demuestran los estudios publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). (www.who.int).

Los impactos ambientales negativos de las líneas de transmisión son causados por la construcción, operación y mantenimiento de las mismas. Las causas principales de los impactos que se relacionan con la construcción del sistema incluyen las siguientes:

- ~ El desbroce de la vegetación de los sitios (torres y subestaciones) y los derechos de vía; y,
- ~ La apertura de caminos de acceso, para la construcción de torres y subestaciones.

La operación y mantenimiento de la línea de transmisión incluye el control químico o mecánico de la vegetación dentro de la franja de servidumbre y, el mantenimiento de la línea. Estas actividades, más la presencia física de la línea misma, pueden causar impactos ambientales.

En cuanto a los impactos positivos, al realizar un manejo adecuado, las áreas desbrozadas pueden proporcionar sitios de reproducción y alimentación para ciertas especies de aves y mamíferos, ya que se crea el efecto de "borde positivo" el mismo que se trata del aumento de diversidad que resulta del contacto entre la franja de servidumbre y la vegetación existente. Las líneas y las estructuras pueden albergar los nidos y servir como perchas para muchas aves, especialmente las de rapiña, sin embargo se debe considerar la fragilidad del entorno, al cruzar cerca de bosques protectores y áreas de ecotono entre el páramo y bosques andinos; entre bosques andinos y de estribaciones; entre bosques de estribaciones y bosques piemontanos y entre bosques piemontanos y bosques tropicales de tierras bajas.

Debido a que se requiere de una franja de servidumbre exclusiva para la línea de transmisión de energía eléctrica, el mayor impacto de las líneas de transmisión de energía eléctrica se produce en los recursos terrestres. Si bien el ancho de la franja de servidumbre es de solo 30 metros para este proyecto, pueden interrumpir o fragmentar el uso establecido de la tierra en toda su extensión.

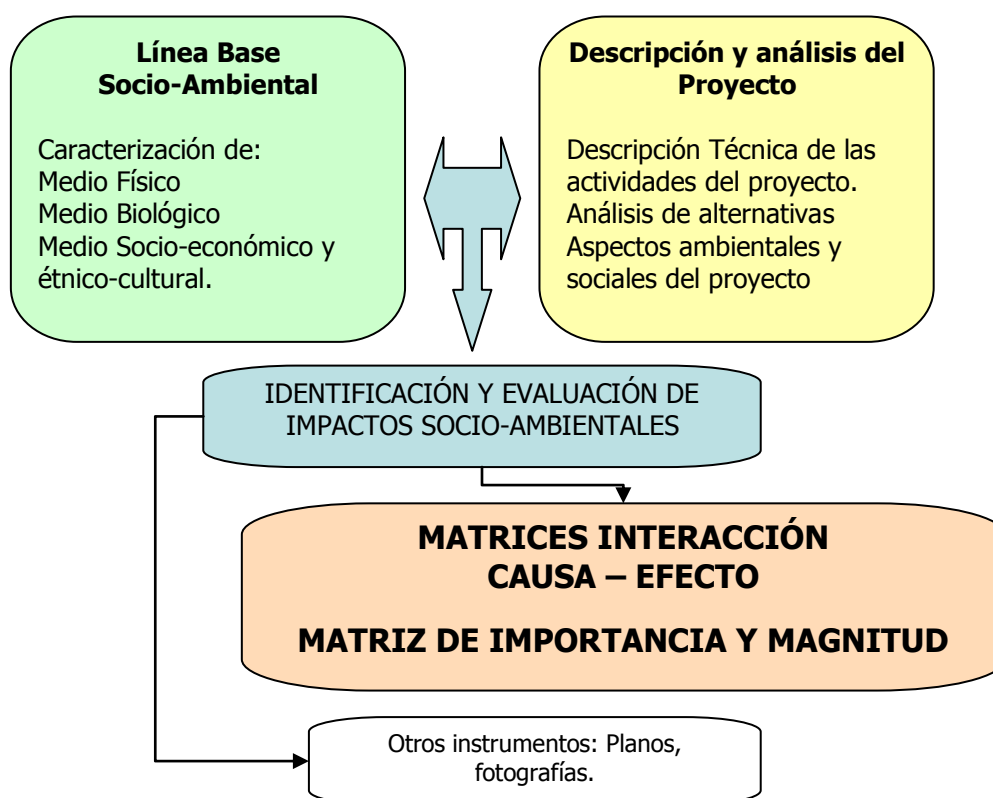
La ocupación de espacio reservado a la franja de servidumbre puede provocar la pérdida o fragmentación del hábitat, o la vegetación que encuentra en su camino. Estos efectos pueden ser importantes si se afectan las áreas naturales, como humedales o tierras silvestres, o si las tierras recién accesibles son el hogar de los pueblos indígenas.

Sin embargo para este caso, la alternativa planteada es la de menor impacto, pues la línea cruza áreas intervenidas y caracterizadas en su mayoría por la presencia de pastos y terrenos baldíos.

Con estos antecedentes y con la información de la línea base socio-ambiental y la descripción del proyecto, se tendrán los recursos necesarios para poder predecir los posibles impactos generados por las actividades a desarrollarse y los componentes afectados por esos impactos, para con esto plantear los programas y medidas de prevención, mitigación y si es el caso de remediación.

Considerando las características del proyecto, se propone la caracterización cuantitativa y cualitativa de los posibles impactos generados por la implementación de las obras asociadas a la línea de transmisión a 230 KV. Desde S/E Taday hasta S/E Bomboiza, con conexión al Sistema Nacional Interconectado.

En resumen, la Identificación y Evaluación de Impactos Socio-ambientales para el Proyecto, se maneja bajo el siguiente flujograma:



Lo importante de la identificación y calificación de impactos socio-ambientales generados por las actividades del proyecto es, visualizar e identificar fácilmente el tipo, magnitud, importancia y significancia de dichos impactos; por ello se considera el uso de metodologías combinadas y basadas en la comparación de escenarios posibles a corto, mediano y largo plazo.

6.1 Metodología de la Evaluación de Impactos.

Tipos de Impactos Ambientales.

Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos; directos o indirectos; con efectos o apareamiento a corto, mediano o largo plazo; de corta o larga duración; acumulativos; reversibles o irreversibles; inevitables y sinérgicos. Pueden ser permanentes o temporales, recuperables o irrecuperables, periódicos o de aparición irregular, continuos o discontinuos. (Connesa 2001).

a.- Impactos por sus efectos sobre la calidad ambiental¹

Impacto ambiental directo o primario.- Es la alteración que sufre un atributo o elemento ambiental por la acción directa del hombre sobre dicho atributo. Estos impactos, generalmente, son fáciles de identificar, describir y valorar, puesto que son los efectos directos del proyecto o acción.

Impacto indirecto o secundario.- Aquel cuyo efecto no supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

Impacto positivo.- Es aquel admitido como tal, por la comunidad técnica y científica.

Impacto negativo.- Es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión, colmatación o demás riesgos ambientales.

b.- Impactos por su grado de incidencia

Impacto alto.- Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción grande e incluso casi total del factor ambiental afectado.

Impacto bajo.- Aquel que expresa escasa manifestación, alteración o incidencia sobre el factor considerado.

1

Impacto medio.- Aquel cuyo efecto se manifiesta situado entre los niveles anteriores y que puede ser manejado con medidas correctoras.

c.- Impactos por su extensión.- Se relaciona con la afección de un territorio, considerando afecciones puntuales, medios y extensos, según la zona de incidencia.

d.- Por el momento en que se manifiestan.

A corto plazo.- Son aquellos de efecto inmediato, se suelen producir en la fase de construcción de un proyecto

A medio o largo plazo.- Es aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca, como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes.

La incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual (corto plazo), antes de cinco años (mediano plazo) o en un plazo superior (largo plazo).

e.- Por su persistencia

Impacto temporal.- Aquel cuyo efecto supone alguna alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse y que es, o puede ser recuperable o cuya recuperación es inmediata una vez terminada la acción impactante.

Impacto permanente.- Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Impacto mitigable.- Efecto en el que la alteración puede mitigarse de una manera sensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

f.- Por su capacidad de recuperación

Impacto irrecuperable.- Aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

Impacto recuperable.- Efecto o alteración que puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las medidas correctivas oportunas.

Impacto irreversible.- Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce.

Impacto reversible.- Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auterrecuperación del medio.

g.- Por la relación causa – efecto.

Impacto directo o primario.- Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Impacto indirecto o secundario.- Aquel cuyo efecto no supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

h.- Por la interrelación de acciones y/o efectos

Impacto simple.- Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni en la de su acumulación ni la de su sinergia.

Impacto acumulativo.- Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer de medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Impacto sinérgico.- Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Se considera también aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos.

i. Por su periodicidad

Impacto continuo.- Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares y constantes en el tiempo, acumuladas o no.

Impacto discontinuo.- Aunque cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones intermitentes o irregulares en su permanencia, aunque sean periódicas.

Impacto potencial accidental.- Aquel cuyo efecto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional, como pueden ser las explosiones, incendios, escapes de sustancias químicas, etc.

j.- Por la entidad del impacto global

Impacto ambiental compatible.- Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras

Impacto ambiental moderado.- Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctivas intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo o alto.- Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio, exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que aún con estas medidas la recuperación requiere un tiempo extendido.

Impacto ambiental crítico.- Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

6.1.1 Matrices de Interacción Causa – Efecto.- Esta matriz considera la interacción de las actividades propuestas en las diferentes fases del proyecto, versus los componentes y factores socio-ambientales afectados, con el fin de identificar los impactos posibles y su carácter positivo o negativo. El resultado será una matriz como se muestra en el ejemplo.

PROYECTO				IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS SOCIALES		
ETAPA	LUGAR	ACTIVIDAD (CAUSA)	EFEECTO	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIÓTICO	FACTORES SOCIALES	ECONÓMICOS	ETNO-CULTURALES

6.1.2 Matriz de Importancia y Magnitud.- Para la definición de importancia, se combina esta matriz con un análisis cualitativo, basado en el criterio de los técnicos, considerando las condiciones socio-ambientales del área de trabajo, las características del proyecto y su urgencia, calificándolos según los siguientes criterios. (Canter 2002).

Naturaleza		Extensión		Persistencia		Sinergia		Periodicidad	
Positivo	+	Puntual	1	Fugaz	1	Indirecta	1	Irregular	1
Negativo	-	Local	2	Temporal	2	Directa	4	Periódico	2

		Regional	4	Permanente	4		Continuo	4
		Global	8				Permanente	8
Intensidad		Momento		Reversibilidad		Acumulación		Riesgo
Baja	1	Largo plazo	1	Reversible	1	Simple	1	Bajo
Media	2	Mediano plazo	2	Poco Reversible	2	Poco acumulativo	2	Medio
Alta	4	Corto Plazo	4	Reversible Con mitigación	4	Acumulativo	4	Alto
Muy Alta	8	Inmediato	8	Irreversible	8			

La matriz de evaluación nos da como resultado los valores de la importancia y magnitud de los impactos sobre el ambiente con la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$\text{Importancia} = \pm (3 * \text{Intensidad} + 2 * \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergia} + \text{Acumulación} + \text{Periodicidad} + \text{Riesgo})^2$$

La matriz empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales proporcionará la relación entre la causa (actividades del proyecto) y el factor ambiental sobre el que actúa produciendo un efecto. Para la identificación de impactos se proponen las acciones y los factores ambientales que se considera, tienen lugar dentro del proyecto.

La importancia del impacto, se definirá según los siguientes criterios:

	Impacto Bajo < 16
	Impacto Moderado entre 17 - 33
	Impacto Alto entre 34 - 50
	Impacto Muy Alto entre 51 - 67
	Impacto Crítico entre 68 - 84
	Impacto positivo

$$\text{Magnitud} = 0.3 * \text{Intensidad} + 0.4 * \text{Extensión} + 0.3 * \text{Persistencia}^3$$

La magnitud se define bajo los siguientes criterios.

	Baja magnitud <1,35
	Magnitud moderada entre 1,36 – 2,72
	Alta magnitud entre 2,73 – 4,1
	Muy alta magnitud entre 4.1 – 5.46
	Magnitud máxima 5.47 – 6,8

Definidas la magnitud e importancia, se multiplican los dos factores, con el fin de determinar la jerarquía de los impactos. Esta calificación, permitirá definir cual

² La aplicación de la fórmula, suponiendo que todos los criterios sean calificados con el máximo puntaje da una sumatoria de 84 que representa un impacto crítico.

³ La magnitud máxima da como resultado una sumatoria de 6,8 que significará un impacto de máxima magnitud.

será el componente ambiental más impactado y el agente o la actividad que ha causado el mayor impacto. Estos datos aportarán para la definición de las actividades que deben ejecutarse en el Plan de Manejo Ambiental.

La jerarquización estará dada por los siguientes criterios:

	Bajo Impacto < 21,60
	Moderado Impacto = 21,61 – 89,76
	Alto Impacto = 89,77 – 205,0
	Muy Alto Impacto = 206,0 – 365,8
	Impacto Crítico = 365,9 -571,2

Matriz de Significancia.- Permite definir el “Valor de Significancia del Impacto Ambiental”, es decir cuan significativo será tal o cual impacto, sobre los componentes evaluados. Lo importante de esta matriz, es que para la calificación considera el criterio de fragilidad del ecosistema o del área o de las características sociales, dadas por los datos levantados en el campo, durante la caracterización de la Línea Base.

Los índices o valores numéricos considerados, se basan en puntajes dados a cada impacto de acuerdo a su magnitud, duración, extensión, acumulación, así como a la fragilidad del entorno, considerando los siguientes parámetros de calificación;

VALORES	SIGNIFICANCIA	
<0,01 - 0,12	MUY POCA	
0,12 - 0,40	POCA	
0,41 - 0,60	MODERADA	
0,61 - 0,80	ALTA	
0,81 - 1,00	MUY ALTA	

En el caso de determinar impactos positivos, los valores considerados serán los siguientes:

VALORES	SIGNIFICANCIA	
<0,01 - 0,20	MUY POCA	
0,21 - 0,40	POCA	
0,41 - 0,60	MODERADA	
0,61 - 0,80	ALTA	
0,81 - 1,00	MUY ALTA	

Los valores designados para cada criterio considerado son:

RANGOS	CRITERIOS				
	m	d	e	a	f
1	Muy baja	Días	Puntual	No acumulativo	Muy baja
2	Baja	Semanas	Local	Bajo	Baja
3	Mediana	Meses	Todo del proyecto	Moderado	Mediana
4	Alta	Años	Regional	Alto	Alta
5	Muy Alta	Décadas	Global	Muy alto	Muy alta

(m) – Magnitud.- Es el grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental, considerando la extensión específica en que actúa.

(d) – Duración.- Es el tiempo que se presume durará el impacto.

(e) – Extensión.- Es el área de influencia teórica del impacto ambiental en relación al entorno del proyecto, por ello puede ser, desde puntual si afecta un espacio reducido y específico, hasta global si el impacto involucra a todo el ambiente.

(a) – Acumulación.- Que define la acumulación de efectos socio-ambientales, producidos en proyectos pasados y combinados con los impactos del nuevo proyecto, dentro del área considerada como de influencia de dicho proyecto.

(f) – Fragilidad del Componente.- Es el grado de susceptibilidad al deterioro que tiene el componente ambiental ante la ejecución de las actividades del proyecto.

Mediante esta matriz se realiza un análisis global del impacto ambiental y se determina el grado de significación de dicho impacto sobre el ambiente, por ello se requiere la participación del equipo interdisciplinario involucrado en la ejecución del Diagnóstico. Para obtener la significancia o importancia del impacto ambiental se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Significancia (S)} = [(2m + d + e + a) / 125] * f$$

Donde;

S = Significancia
m = Magnitud
d = Duración
e = Extensión
a = Acumulación
f = Fragilidad del componente ambiental

125 = Factor de división que considera el total de las posibilidades de calificación.

Esta calificación de los impactos, permitirá definir cuál será el componente ambiental más impactado y el agente o la actividad que ha causado el mayor impacto.

Estos datos aportarán para la definición de las actividades que deben ejecutarse en el Plan de Manejo Ambiental.

Las Fases y actividades determinadas son:

FASE	ACTIVIDAD
CONSTRUCCIÓN	Apertura de caminos y rutas de acceso temporales
	Creación de instalaciones auxiliares
	Tala de árboles y desbroce
	Cimentaciones
	Montaje de estructuras
	Tendido de cables
OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	Presencia de estructuras
	Presencia de cables conductores y líneas de tierra
	Mantenimiento de servidumbres
	Paso de la corriente
	Presencia de caminos y accesos permanentes

La calificación se expresa dentro de las siguientes categorías:

	Nulo
	No significativo
	Impacto Irrelevante o compatible
	Impacto Moderado
	Impacto Severo
	Impacto Crítico
	Impacto positivo

6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Los resultados de la aplicación de las herramientas utilizadas, se muestran en las siguientes matrices y gráficos:

Matriz N°1: Calificación de importancia y magnitud de impactos

Evaluación de Impactos - L/T Taday - Bomboiza - S/E Taday - S/E Bomboiza e Interconexión con L/T paute - Riobamba																									
				IMPORTANCIA Y MAGNITUD DE LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO																					
				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										ETAPA DE OPERACIÓN										RETIRO Y ABANDONO DEL ÁREA	
				Ingreso, movilización y operación de Personal, Maquinaria y Equipos.	Desbroce - franja de servidumbre	Apertura de accesos temporales	Instalaciones temporales	Montaje de estructuras	Tendido del cable	Presencia de estructuras	Presencia de cables	Mantenimiento de servidumbres	Campo electromagnético	Permanencia de caminos y accesos											
BIÓTICO	FLORA (Cobertura vegetal - Alto Andino)	-26	3	-25	2	-27	3	-12	1	-12	1	-12	1					-14	1			-20	2	17	1
	FLORA (Cobertura vegetal - Interandino)	-19	2	-22	2	-24	3	-12	1	-12	1	-12	1					-14	1			-20	2	17	1
	FLORA (Cobertura vegetal - Subtropical)	-28	3	-45	5	-33	3	-12	1	-12	1	-12	1					-16	2			-24	3	23	3
	FLORA (Cobertura vegetal - Tropical)	-22	3	-39	4	-27	3	-12	1	-12	1	-12	1					-15	1			-20	2	21	2
	FAUNA TERRESTRE - Alto Andino	-12	1	-16	1	-17	2	-12	1	-14	1	-17	1	-16	2	-16	2	-12	1	-18	2	-14	1	12	1
	FAUNA TERRESTRE - Interandino	-12	1	-15	1	-15	1	-12	1	-14	1	-14	1	-16	2	-16	2	-13	1	-18	2	-13	1	12	1
	FAUNA TERRESTRE - Subtropical	-17	2	-31	3	-27	3	-12	1	-18	2	-27	2	-16	2	-16	2	-19	2	-20	3	-22	3	12	1
	FAUNA TERRESTRE - Tropical	-14	1	-24	3	-26	3	-12	1	-14	1	-21	1	-16	2	-16	2	-18	2	-19	2	-17	2	12	1
	Fragmentación del Ecosistema - Alto Andino			-25	3	-22	3	-12	1			-14				-14	1	-17	2	-12	1	-12	1	15	1
Fragmentación del Ecosistema - Interandino			-18	2	-18	2	-12	1			-14				-14	1	-17	2	-12	1	-12	1	15	1	
Fragmentación del Ecosistema Subtropical			-32	3	-23	3	-12	1			-21		-17	2	-20	3	-17	2	-12	1	-12	1	15	1	
Fragmentación del Ecosistema - Tropical			-24	3	-22	3	-12	1			-19		-12	1	-18	2	-17	2	-12	1	-12	1	15	1	
AGUA	Calidad agua superficial	-15	1	-22	2	-19	2					-19						-14	1			-12	1	14	1
SUELO	Uso del suelo - Alto Andino	-12	1	-25	3	-23	2	-12	1	-15	2	-15	2	-12	1									-24	3
	Uso del suelo - Interandino	-12	1	-30	3	-22	2	-12	1	-15	2	-15	2	-12	1									-24	3
	Uso del suelo - Subtropical	-12	1	-25	3	-26	2	-12	1	-15	2	-15	2	-12	1									-22	3
	Uso del suelo - Tropical	-12	1	-24	3	-25	2	-12	1	-15	2	-15	2	-12	1									-22	3
	Erosión - escorrentía	-12	1	-15	2	-16	2	-12	1									-12	1			-14	1	-12	1
	Compactación	-15	2	-15	2	-15	1	-12	1	-25	3	-12	3					-12	1					-12	1
	Paisaje			-30	3	-18	2	-10	1	-23	2	-33	2	-29	3	-31	4	-12	1			-17	2	21	3
	Cambios de relieve			-17	2	-21	3																-12	1	
AIRE / ENTORNO	Calidad	-12	1	-19	2	-12	1	-12	1	-22	3	-12	3	-12	1	-12	1	-16	1	-12	1				
	Ruido y vibraciones	-15	2	-22	3	-12	1			-28	3	-23	3					-18	2	-22	3			-18	2
	Emisión de partículas	-22	3	-27	3	-28	3	-12	1	-16	1	-14	1					-17	2			-18	2	-21	3
FACTORES SOCIO - ECONÓMICOS Y CULTURALES	Condiciones de vida y comportamiento	-16	2	-12	1	-12	1							-15	2	-15	2			-15	2	-14	1	12	1
	Oportunidades de empleo	12	1	16	2	12	1	12	1	12	1	12	1					12	1					12	1
	Expectativas laborales	-12	1	-16	1	-12	1	-12	1	-12	1	-12	1											12	1
	Posibles conflictos	-21	3	-20	3	-23	2	-12	1	-21	3	-21	3	-15	2	-23	3	-16	2	-17	2	-12	1		
	Incremento en comercio y servicios	-18	2	-17	2	-12	1			-12	1	-12	1									-12	1	-12	1
	Actividades turísticas	-12	1	-15	2	-13	1	-12	1	-15	2	-15	2	-16	2	-16	2	-17	2	-21	3	-12	1	12	1
	Arqueología			-18	2	-22	3	-12	1	-17	2	-12	2								-17	2	12	1	

Matriz N° 3: Jerarquización de impactos ambientales

Evaluación de Impactos - L/T Today - Bomboiza - S/E Today - S/E Bomboiza e Interconexión con L/T Paute - Riobamba														
		RESULTADO DE LA EVALUACIÓN												
		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN					RETIRO Y ABANDONO DEL ÁREA	TOTAL
		Ingreso, movilización y operación de Personal, Maquinaria y	Desbroce - franja de servidumbre	Apertura de accesos temporales	Instalaciones temporales	Montaje de estructuras	Tendido del cable	Presencia de estructuras	Presencia de cables	Mantenimiento de servidumbres	Campo electromagnético	Permanencia de caminos y accesos		
BIÓTICO	FLORA (Cobertura vegetal - Alto Andino)	-78	-50	-81	-12	-12	-12			-14		-40	17	-282
	FLORA (Cobertura vegetal - Interandino)	-38	-44	-72	-12	-12	-12			-14		-40	17	-227
	FLORA (Cobertura vegetal - Subtropical)	-84	-225	-99	-12	-12	-12			-32		-72	69	-479
	FLORA (Cobertura vegetal - Tropical)	-66	-156	-81	-12	-12	-12			-15		-40	42	-352
	FAUNA TERRESTRE - Alto Andino	-12	-16	-34	-12	-14	-17	-32	-32	-12	-36	-14	12	-219
	FAUNA TERRESTRE - Interandino	-12	-15	-15	-12	-14	-14	-32	-32	-13	-36	-13	12	-196
	FAUNA TERRESTRE - Subtropical	-34	-93	-81	-12	-36	-54	-32	-32	-38	-60	-66	12	-526
	FAUNA TERRESTRE - Tropical	-14	-72	-78	-12	-14	-21	-32	-32	-36	-38	-34	12	-371
	Fragmentación del Ecosistema - Alto Andino		-75	-66	-12				-14	-34	-12	-12	15	-210
	Fragmentación del Ecosistema - Interandino		-36	-36	-12				-14	-34	-12	-12	15	-141
	Fragmentación del Ecosistema Subtropical		-96	-69	-12			-34	-60	-34	-12	-12	15	-314
	Fragmentación del Ecosistema - Tropical		-72	-66	-12			-12	-36	-34	-12	-12	15	-241
AGUA	Calidad agua superficial	-15	-44	-38						-14		-12	14	-109
SUELO	Uso del suelo - Alto Andino	-12	-75	-46	-12	-30	-30	-12					-72	-289
	Uso del suelo - Interandino	-12	-90	-44	-12	-30	-30	-12					-72	-302
	Uso del suelo - Subtropical	-12	-75	-52	-12	-30	-30	-12					-66	-289
	Uso del suelo - Tropical	-12	-72	-50	-12	-30	-30	-12					-66	-284
	Erosión - escorrentía	-12	-30	-32	-12					-12		-14	-12	-124
	Compactación	-30	-30	-15	-12	-75	-36			-12			-12	-222
	Paisaje		-90	-36	-10	-46	-66	-87	-124	-12		-34	63	-442
	Cambios de relieve		-34	-63									-12	-109
AIRE / ENTORNO	Calidad	-12	-38	-12	-12	-66	-36	-12	-12	-16	-12			-228
	Ruido y vibraciones	-30	-66	-12		-84	-69			-36	-66		-36	-399
	Emisión de partículas	-66	-81	-84	-12	-16	-14			-34		-36	-63	-406
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS Y CULTURALES	Condiciones de vida y comportamiento	-32	-12	-12				-30	-30		-30	-14	12	-148
	Oportunidades de empleo	12	32	12	12	12	12			12			12	116
	Expectativas laborales	-12	-16	-12	-12	-12	-12						12	-64
	Posibles conflictos	-63	-60	-46	-12	-63	-63	-30	-69	-32	-34	-12		-484
	Incremento en comercio y servicios	-36	-34	-12		-12	-12					-12	-12	-130
	Actividades turísticas	-12	-30	-13	-12	-30	-30	-32	-32	-34	-63	-12	12	-288
	Arqueología		-36	-66	-12	-34	-24					-34	12	-194
TOTAL		-694	-1831	-1411	-286	-672	-624	-413	-519	-500	-423	-547	-33	-7953
Impacto Bajo		11	4	7	25	10	9	6	3	10	5	12	4	106
Impacto Moderado		11	20	21		12	13	9	9	11	8	9	6	129
Impacto Alto			5	1					1					7
Impacto Muy Alto			1											1
Impacto Positivo		1	1	1	1	1	1			1			19	26

6.3 Análisis de Resultados

Como se observa, los impactos ambientales esperados son bajos o hasta de mediana significancia; la apertura de caminos temporales y el desbroce del derecho de vía serán las actividades más impactantes, aunque por las características del área, de igual manera serán moderadas, pues no se afectarán significativamente espacios o remanentes de vegetación primaria, excepto en el sector Subtropical, donde se requerirá el desbroce de parches de bosque por donde cruzaría la L/T. En el siguiente gráfico se evidencia la relación de N° de impactos por jerarquía; nótese que los impactos bajos y moderados, representan el 87% de los impactos; se presenta un 3% de impactos Altos, 1% de Impactos Muy Altos y 10% de Impactos Positivos:

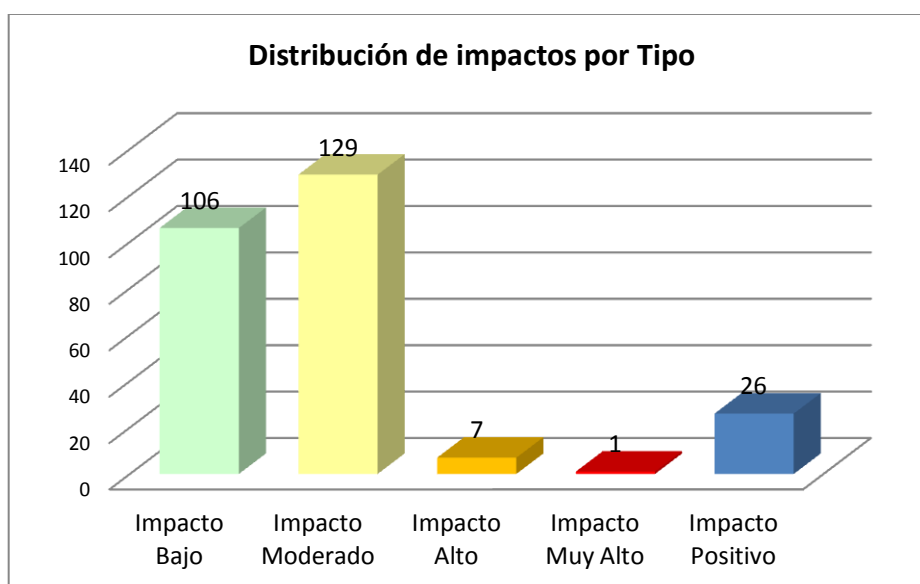


Gráfico N° 6.1 Distribución de impactos por tipo

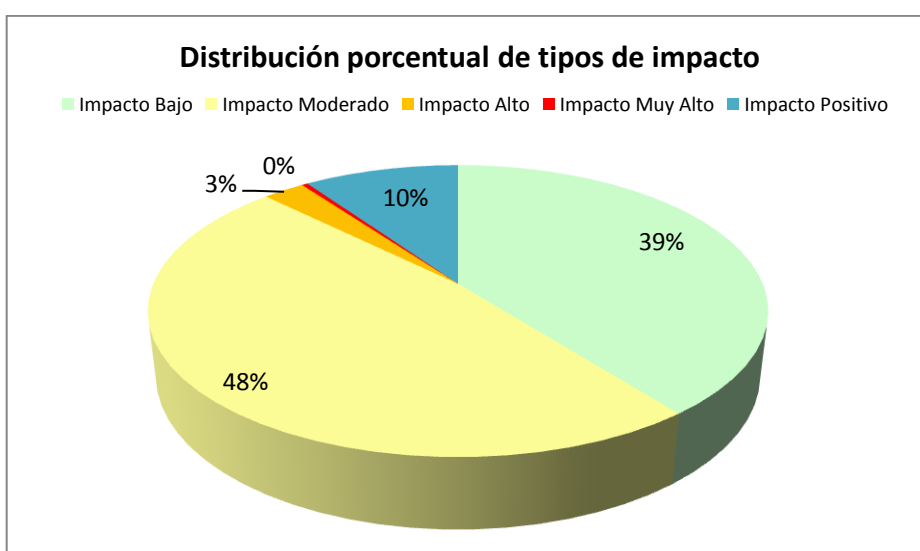


Gráfico N° 6.2 Distribución porcentual de impactos por tipo

En resumen, los impactos Altos y Muy Altos se resumen a continuación:

- **Impactos Muy Altos.**

Nº	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CRITERIO DE IMPACTO
1	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - Subtropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	Se desbrozará el área de franja de servidumbre (30m de ancho) a lo largo de la L/T; por el grado de intervención del área el impacto no será de gran intensidad y extensión, pero sí será permanente y presente a largo plazo en los sectores con vegetación ramaría y secundaria del sector subtropical.

- **Impactos Altos**

Nº	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CRITERIO DE IMPACTO
1	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - Tropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	Se requiere desbroce de franja de servidumbre de L/T a través de escasos relictos de bosque tropical. El retiro de la vegetación será permanente en estos sitios, por lo que se genera un impacto puntual, pero de difícil recuperación a largo plazo.
2	MEDIO BIÓTICO Fragmentación del Ecosistema	Bosque subtropical	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	El retiro de la cobertura vegetal en el sector subtropical, donde aún se encuentran espacios continuos de bosque, generarán la fragmentación de estos espacios.
3	MEDIO FÍSICO SUELO y PAISAJE	Calidad de Paisaje	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	El retiro de la cobertura vegetal, en toda el área de la L/T disminuye la calidad del paisaje y aumenta su fragilidad, en términos de riqueza florística y posibilidades de procesos erosivos.
4	MEDIO FÍSICO SUELO	Uso actual del suelo	Etapas de Construcción. Desbroce de franja de servidumbre	En el sector interandino, se limitará el uso actual del suelo en áreas de cultivo y aquellas dedicadas a la ganadería; si bien los sembríos y crianza de ganado pueden continuar en áreas aledañas; en el franja de servidumbre el suelo se catalogará como de uso público
5	MEDIO BIÓTICO Flora – Cobertura Vegetal - SubTropical	Relictos de vegetación Primaria. Vegetación secundaria o en Regeneración	Apertura de accesos temporales	Si bien la línea cruza por áreas cercanas a las vías de acceso existentes o de fácil acceso; en el sector subtropical por las características del terreno se deberán abrir algunos caminos temporales que significará el desbroce de la vegetación existente en los pocos relictos boscosos

				que existen.
6	También se califican como actividades de impacto Alto, la presencia de la infraestructura y principalmente los cables de alta tensión, sobre la calidad visual del paisaje de todo el recorrido de la L/T y del sector de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.			

Análisis por componente y factores ambientales impactados.

La construcción, operación y mantenimiento de la L/T Taday – Bomboiza y de la Línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, generará mayores efectos sobre el componente Biológico del área de influencia de la L/T, Interconexión y S/E, con un total de 3558 interacciones de impacto negativo; el componente abiótico, recibe un total de 3203 interacciones de impacto sobre sus factores; mientras que el componente socio-económico, puede recibir 1192, interacciones de impacto. En el siguiente gráfico se presenta la relación de porcentaje de impacto sobre cada componente ambiental.

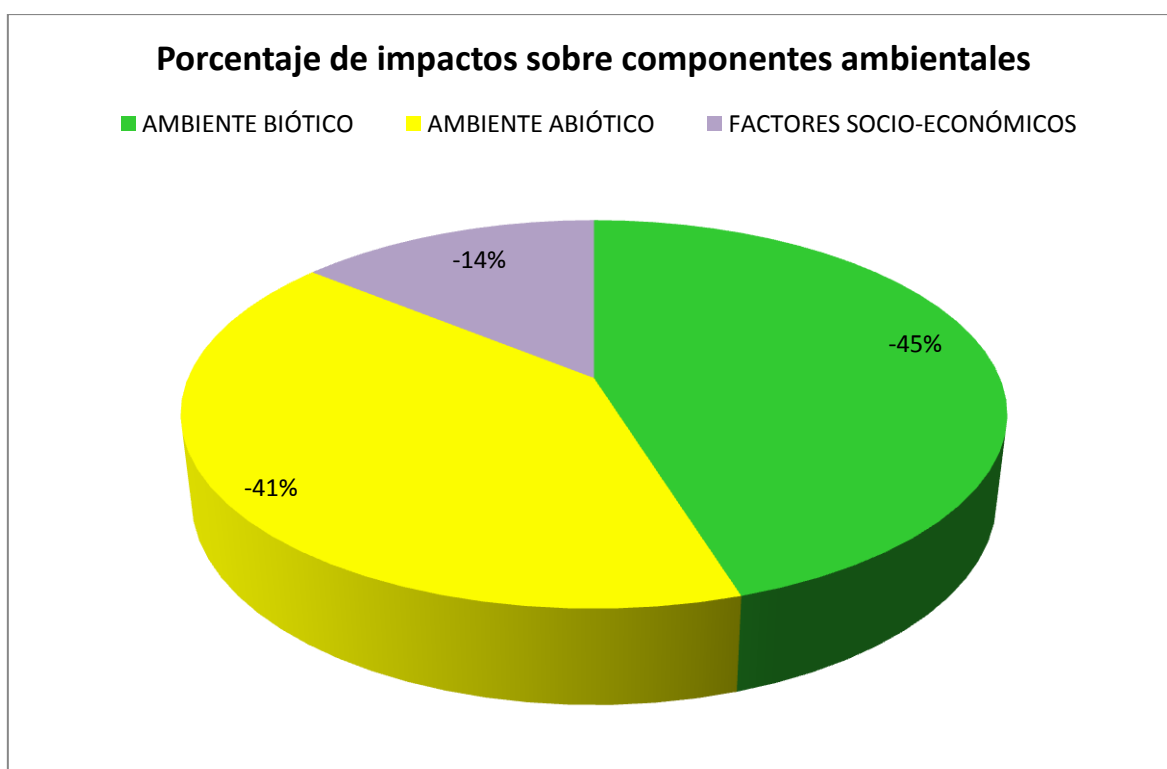


Gráfico N° 6.3 Distribución porcentual de impactos por Componente Ambiental afectado

Si se realiza un análisis de los factores ambientales impactados se tiene que la fauna del sector Subtropical, sufrirá la mayor cantidad de interacciones negativas, debido fundamentalmente a que todas las actividades generarán algún tipo de efecto sobre este factor. Luego está la flora del sector Subtropical, debido al análisis anterior, es decir por el hecho de que se requerirá el desbroce de ciertos relictos de vegetación para la implementación de la franja de servidumbre y para la apertura de accesos temporales.

Otro factor calificado como altamente impactado es el paisaje, debido a que el área en general disminuirá su calidad paisajística, debido a la disminución de la cobertura vegetal, pero sobre todo por la presencia de la infraestructura eléctrica.

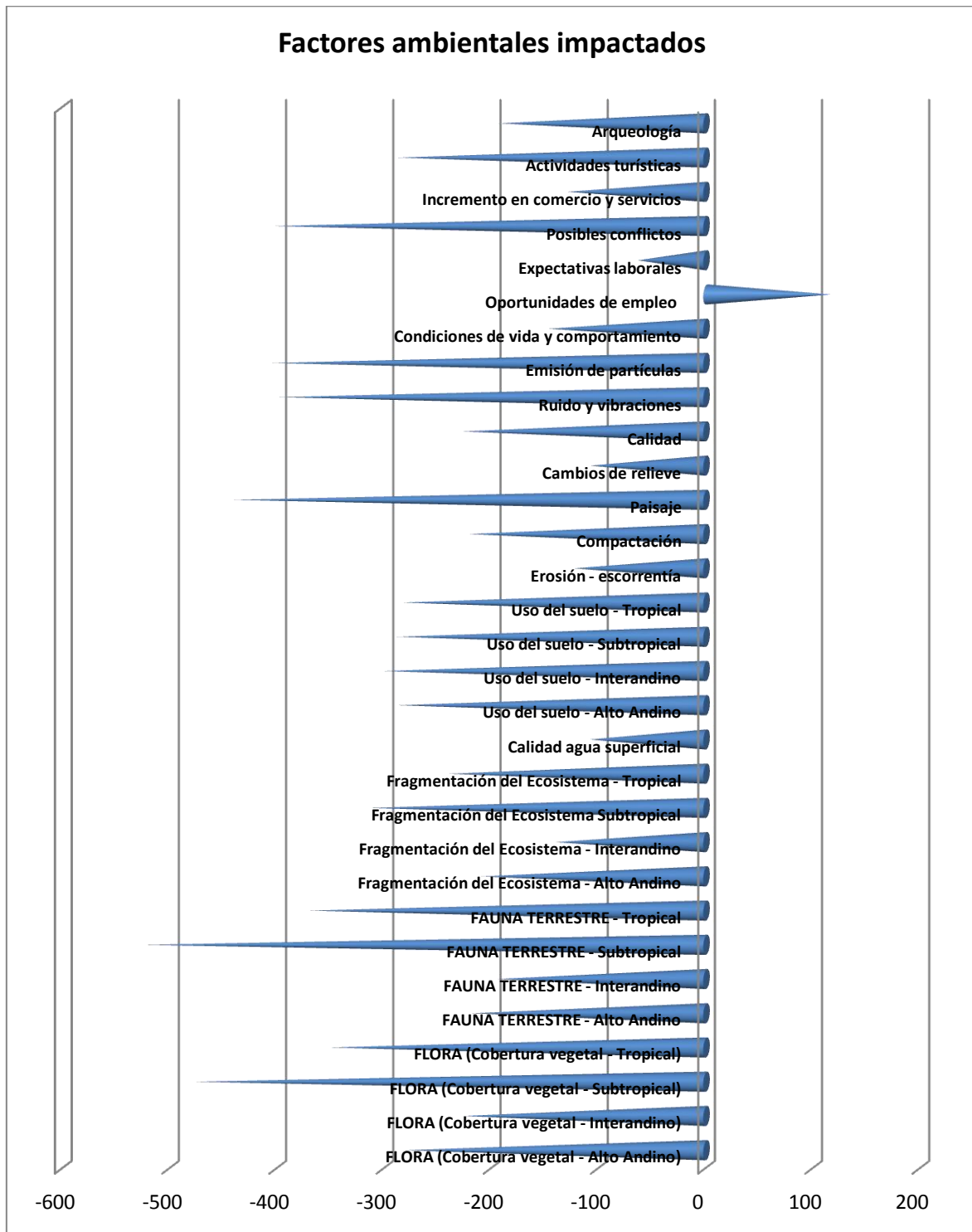


Gráfico N° 6.4 Distribución de impactos factor ambiental impactado

También se califica como un factor que puede generar impactos negativos, la posibilidad de conflictos en el área de implantación de la L/T, debido a la percepción de que el suelo no podrá usarse para el desarrollo de las actividades

habituales de la población y a que las emisiones electromagnéticas de la L/T generaría algún tipo de problemas sobre el ganado que crían en la mayor parte del recorrido.

Evaluación por actividad impactante

La actividad que generaría la mayor interacción de impacto negativo es el desbroce de la franja de servidumbre con un total de 1831 interacciones de impacto; esta actividad generaría efectos permanentes, detrimentes, de gran intensidad, aunque reducida al espacio donde se encuentre cobertura vegetal nativa, a lo largo de la L/T, S/E e Interconexión.

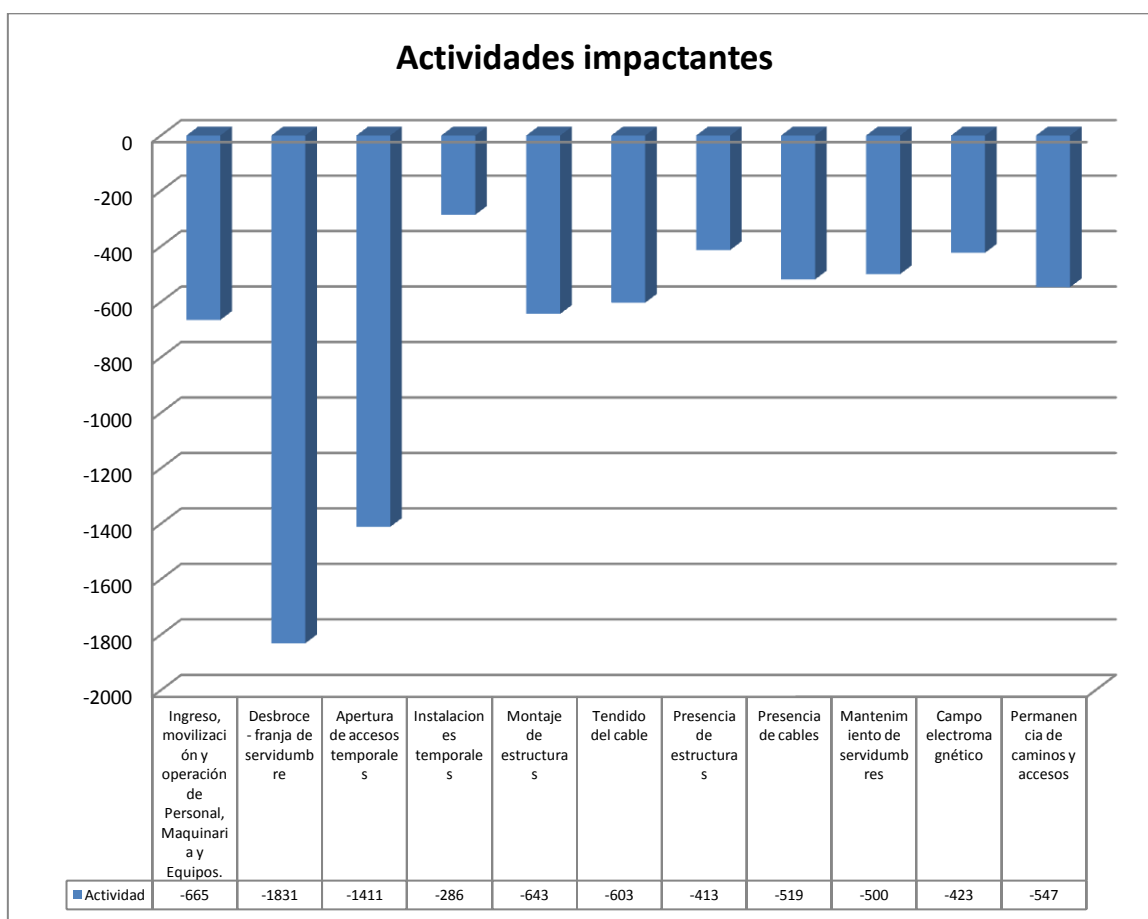


Gráfico N° 6.5 Distribución de impactos por actividades impactantes

Luego, se califica, la actividad de apertura de acceso temporales, como segunda en el orden de generación de impactos; esto debido a la posibilidad, sobre todo en el sector Subtropical, de desbrozar espacios con cobertura vegetal natural y que se pueda generar algún proceso de degradación de los suelos y procesos erosivos, así como la emisión de partículas de polvo y ruido.

Las demás actividades generan efectos poco significativos o moderados, por lo que en general, no representan actividades detrimentes sobre el ambiente.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

a) Antecedentes

Una vez analizadas y cuantificadas las potenciales amenazas e impactos ambientales, derivados de las actividades propuestas y descritas en capítulos anteriores; se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), mismo que contiene un conjunto de programas, subprogramas y actividades orientadas a prevenir, mitigar y remediar, según el caso, los efectos ambientales negativos, así como también a maximizar los efectos positivos, propios de la construcción y operación/mantenimiento de la línea de transmisión (L/T) Taday – Bomboiza y de las Subestaciones (S/E) Taday y Bomboiza, conforme los lineamientos generales y específicos previstos en la normativa ambiental vigente.

Al final del presente capítulo, se incluyen de manera sistematizada las medidas del PMA que posteriormente serán auditadas. En dicha tabla se incluyen las medidas a aplicarse, los medios de verificación, los responsables de la ejecución, los plazos y el presupuesto tentativo, en los que sean aplicables.

b) Objetivos

- Cumplir la normativa ambiental vigente.
- Establecer la gestión de Responsabilidad Social Empresarial de acuerdo al Objetivo Estratégico Institucional No. 05, formulado en el Plan Estratégico 2008-2012.
- Sistematizar la gestión ambiental de CELEC EP- TRANSELECTRIC.
- Incorporar la gestión ambiental en los procesos internos de la empresa.
- Buscar la mejora continua, a través de la implementación de mejores prácticas de gestión tanto ambiental como de seguridad industrial y de salud ocupacional.

c) Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El PMA está estructurado por un total de ocho programas, elaborados en base a los parámetros establecidos por la normativa ambiental vigente, y a las directrices formuladas por CONELEC, en su calidad de autoridad sectorial.

Por otra parte, en la selección de las acciones y medidas propuestas, que conforman cada programa del PMA para la L/T Taday – Bomboiza y las S/E Taday y Bomboiza, se ha priorizado su nivel de concreción, su factibilidad de ejecución y su potencialidad real de cumplimiento. En otras palabras, se ha buscado que las medidas formuladas sean susceptibles de ser cumplidas, de modo eficaz y eficiente, dentro de los plazos previstos.

Durante las actividades constructivas, la contratista deberá contar de manera permanente con un profesional especialista en gestión ambiental y en seguridad industrial, a quien se denominará como Supervisor, y deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Título de Tercer Nivel: Ingeniería Ambiental, o afines
- Experiencia: al menos tres (3) años en actividades de monitoreo, elaboración de auditorías ambientales, estudios de impacto ambiental, gestión de seguridad industrial y salud ocupacional

El profesional contratado será responsable de elaborar un informe mensual de cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, que deberá ser entregado al Administrador del Contrato, quien a su vez remitirá a GAM para su revisión.

Adicionalmente, dicho profesional deberá cumplir con las siguientes actividades:

- Estar presente en todos los sitios de trabajo, previo al inicio de actividades.
- Realizar el levantamiento de información primaria, del estado del área, antes de la intervención mediante evidencia documentales.
- Solicitar Permisos de Paso
- Capacitar a todos los niveles del (la) Contratista con respecto al PMA.
- Registrar el cumplimiento del presente PMA, mediante formularios y otros procedimientos documentales.
- Realizar inspecciones periódicas a las actividades constructivas, así como a las facilidades de alojamiento y logística, a fin de garantizar el cumplimiento del PMA.

7.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

7.1.1 Introducción

Este plan es un conjunto de procedimientos y normas que se cumplirán para realizar las actividades necesarias para la construcción, mantenimiento y abandono de la línea de transmisión. El conjunto de medidas de prevención y mitigación han sido consideradas tomando en cuenta las principales actividades que pueden causar impactos significativos, así como los resultados de calificación y evaluación de impactos.

Para el establecimiento de estas medidas, se parte del criterio de que siempre es preferible evitar y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales, socioeconómicos y culturales, antes que mitigarlos o corregirlos. Las medidas preventivas, son aquellas que se van a incorporar al diseño del proyecto y que se van a establecer con anterioridad a la ejecución de actividades cuyos impactos se pretenden evitar o minimizar. Las medidas mitigantes, son aquellas que se van a implementar durante y después de la ejecución del proyecto.

7.1.2 Objetivo

- Establecer acciones y medidas que eviten la generación de impactos y mitiguen, corrijan o remedien los efectos negativos, que podrían generarse debido al desarrollo de las actividades de construcción, operación/mantenimiento y retiro del Sistema de Transmisión Taday – Bomboiza.

7.1.3 Programa de Prevención en la fase de construcción:

La fase de diseño y construcción ha considerado la posibilidad de realizar variantes en el trazado preliminar por lo que se contará todo el tiempo con un equipo especializado para tramitar los permisos de paso y mantener informada a la comunidad sobre las variaciones que pueda sufrir el trazado. El aspecto fundamental para la prevención de impactos en la fase de construcción es contar con los respectivos permisos de paso y/o la imposición de servidumbres, para evitar cualquier inconveniente en el ámbito social por la implementación de la L/T, las Subestaciones y la Línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

La línea de transmisión se ha trazado de tal manera que no ingrese ni afecte, los Bosques Protectores (Cuenca alta del Río Paute) existentes en el área.

a) Desbroce de la vegetación.

En la identificación de impactos, se definió que las actividades de mayor incidencia sobre el entorno serán: la apertura de caminos de acceso temporal y el desbroce de la franja de servidumbre (especialmente en el sector Subtropical); la primera actividad puede evitarse si se usa estrictamente los caminos y accesos existentes, en el sector subtropical, se requerirá la apertura de accesos, especialmente hacia las parte altas, así mismo del desbroce de ciertos espacios boscosos de la franja de servidumbre; en este caso, se atenderá lo siguiente:

- El desbroce será exclusivamente manual; no se permitirá el uso de maquinaria dentro del área de desbroce.
- Se aprovechará el espacio desbrozado anteriormente por los pobladores locales, para la implementación de caminos vecinales, trocas o senderos de uso cotidiano.
- Se evitará el desbroce de árboles grandes, de importancia comercial, medicinal, maderable o que se encuentre en algún estado de amenaza.
- Se evitará el desbroce de aquellos árboles que contengan epífitas (bromelias, orquídeas, helechos, musgos) asociadas o sobre las cuales se identifique la presencia de especies animales, nidos o madrigueras de dichas especies.
- Se deberán realizar las variantes de entrada necesarias con el fin de evitar la tala de especies importantes.
- Las ramas o vegetación resultante del desbroce se dispondrán junto al acceso abierto, con el fin de propender su degradación en los sectores aledaños.
- El material vegetal desbrozado no se dispondrá sobre los cursos de agua, esteros, quebradas o vertientes que se encuentran en el área de influencia de la L/T, con el fin de evitar cualquier impacto sobre ellos.
- El material vegetal desbrozado nunca se dispondrá sobre áreas de pasto que la población utilice para la crianza de su ganado o sobre espacios cultivados.

En el área de páramo, no se requiere el desbroce de áreas boscosas; sin embargo durante el ingreso de personal, maquinarias, equipos y estructuras, es posible que la vegetación herbácea típica de este ecosistema, se vea afectado, por lo cual se deberá considerar lo siguiente:

- Durante el ingreso de personal o maquinaria y equipos, se deberán trazar rutas específicas y trochas únicas de acceso; el personal deberá ingresar

por estos senderos exclusivamente y no abrir más rutas de acceso entre vértice y vértice.

- Durante el desarrollo de las actividades de construcción en estos sectores, los trabajadores no podrán tomar frutos o productos cultivados en estos terrenos.
- Se evitará estrictamente, el desbroce o intervención de árboles frutales en producción y especialmente la afectación de los árboles de "tocte" o nogal (*Junglans sp.*) de la sierra que se encuentren en el trayecto de la zona, sin embargo los árboles o vegetación en general que se corte, deberá ser evaluada e indemnizada.

En el sector tropical, el área de interés se encuentra totalmente alterada, sin embargo aún se encuentran espacios arbolados que deberán ser intervenidos; en este caso se atenderán las mismas normas dispuestas anteriormente para estas áreas.

b) Medidas preventivas en Cursos de agua, uso de agua superficial y suelo

En cuanto al uso de agua, no se identifican vertientes o esteros que puedan ser afectados por la instalación de las torres o que generen algún tipo de escorrentía hacia los cuerpos de agua.

De todas maneras en caso de observar un curso de agua, manantial o fuente de agua superficial, se deberá evitar su intervención; el material de desbroce o material térreo retirado para la implementación de las torres o las estructuras en subestaciones, no podrá ser ubicado sobre de estos cuerpos de agua, con el fin de evitar su contaminación o alteración en su dinámica natural.

Todo el personal en todos los frentes de trabajo, deberán manejar los desechos y residuos de acuerdo al Programa de Manejo de Desechos, de tal manera que no exista posibilidad de acumulación de basura en el área de intervención.

Se prevé el uso de pequeñas cantidades de combustibles y aceites, para el funcionamiento de maquinaria y equipos (grúas y vehículos), estos combustibles y aceites deberán ubicarse en lugares específicos, identificados y protegidos, dentro de cubetos impermeabilizados.

Bajo ningún concepto se realizará el cambio de combustible o aceite de los vehículos en el área de trabajo, menos aún cerca de cuerpos de agua, cultivos o zonas ganaderas.

Bajo ningún concepto se realizará el cambio de combustible o aceite de los vehículos en el área de trabajo, menos aún cerca de cuerpos de agua, cultivos o zonas ganaderas.

c) Medidas preventivas para disminución de ruido y polvo.

Durante la fase constructiva, otros de los factores impactantes es la generación de polvo y ruido derivado de la movilización del personal, el desbroce y la instalación de estructuras; por las características del terreno, se espera que este efecto sea mayor en el área interandina, donde las condiciones del suelo posibilitan el levantamiento de partículas que pueden afectar a los pobladores vecinos. Considerando este factor, en los puntos de instalación de las torres, donde se observe que la remoción del suelo pueda generar problemas de polución, se deberá considerar lo siguiente:

- Esparcir una película de agua, en el área a intervenir, con el fin de evitar el levantamiento de partículas de polvo.
- Si es el caso, utilizar mallas geosintéticas de protección, sobre todo en sitios cercanos a viviendas, con el fin de evitar que el polvo u otras partículas ingresen a ellas.
- Utilizar las herramientas y maquinaria adecuada para evitar un área de intervención mayor a la prevista.

Para el control de ruido en los lugares de trabajo se deberá:

- Utilizar las herramientas y maquinaria, en perfecto estado de funcionamiento y calibradas para el trabajo y las condiciones ambientales de cada sitio.
- Revisar periódicamente el estado de las herramientas, especialmente de aquellas que trabajan con fuentes de energía, con el fin de evitar un funcionamiento anómalo que puede generar mayor ruido y polución.
- Utilizar las herramientas y equipos exclusivamente para el desarrollo de las actividades para las que fueron diseñadas y por parte de personal especializado o preparado para su operación.

d) Prevención durante la apertura de orificios para cimentación de estructuras

- Durante la apertura de los orificios para la cimentación de las torres y durante la construcción de las S/E, se deberá considerar lo siguiente:
- Cada orificio, deberá permanecer abierto el menor tiempo posible, con el fin de evitar accidentes, tanto para el personal, como para la fauna local.
- Mientras el área este en intervención y exista algún orificio abierto, se deberá ubicar señales de advertencia.

- Si durante la apertura de orificios, se encuentra algún material de valor histórico, arqueológico o paleontológico, se deberá suspender inmediatamente la actividad y dar aviso al jefe de grupo, para que este informe a las Instituciones pertinentes (INPC en caso de algún hallazgo arqueológico o patrimonial).
- El suelo de cada orificio será colocado aparte del resto del material pétreo con el fin de luego utilizarlo en actividades de regeneración del suelo.
- El material térreo que resulte sobrante deberá ser esparcido en el área, de tal manera que no queden acumulaciones que afecten el paisaje del área o puedan generar accidentes a los trabajadores y pobladores.

e) Medidas preventivas durante la implantación de las Torres

- Todo el personal dispuesto para la actividad de ingreso, manipulación y armado de las torres autosoportables, deberá utilizar obligatoriamente, el equipo de protección personal asignado.
- Las estructuras y materiales se colocarán exclusivamente en las áreas despejadas y destinadas a ello, siempre dentro del ancho de la faja de servidumbre.
- Para la manipulación de herramientas, equipos e insumos, se deberá atender los procedimientos dispuestos por CELEC EP - TRANSELECTRIC, la contratista de construcción y las normas y estándares nacionales e internacionales.
- En caso de accidentes, se atenderá lo dispuesto en el Plan de Contingencias.

f) Medidas preventivas durante el tendido de cables

- El tendido y tensado de los cables se deberá programar con anticipación; todos los trabajadores que participen en la construcción, deberán estar informados del cronograma de tendido de cables.
- La mayoría del área, desarrolla actividades de ganadería, por lo que el tendido de los cables deberá coordinarse con los pobladores de tal manera que no exista la posibilidad de afectar al ganado durante el desarrollo de esta actividad.

En áreas con vegetación, habrá ciertos lugares (especialmente con pendiente pronunciada), donde no sea necesario retirar la vegetación natural;

- Se atenderán las medidas de seguridad industrial necesarias, mientras se ejecute la actividad.

g) Prevención de accidentes laborales y afectación a terceros.

Para la prevención de accidentes laborales o daño a terceros se deberá atender lo siguiente:

- Informar a todo el personal que labore en la construcción de la L/T Taday – Bomboiza, las Subestaciones asociadas y la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, el instructivo de Seguridad e Higiene Industrial de CELEC EP – TRANSELECTRIC.
- Capacitar al personal de la contratista de construcción sobre el programa de seguridad y salud ocupacional.
- Durante el desarrollo de todas las actividades el personal deberá utilizar el respectivo equipo de protección personal.
- Se deberá colocar la señalización adecuada de seguridad en los diferentes frentes de trabajo y de acuerdo al riesgo identificado.
- La empresa designará un supervisor de seguridad, salud y ambiente para el desarrollo de las obras.

h) Prevención para evitar afectación a viviendas.

Se deberá garantizar el bienestar de la población y minimizar la posible afectación a sus viviendas, cultivos u otras propiedades; para ello se deberá considerar:

- Informar oportunamente a la población sobre la realización del proyecto y las actividades previstas.
- Realizar los procedimientos de indemnización antes del inicio del proyecto.
- Realizar las variantes necesarias con el fin de no afectar directamente, a las viviendas que puedan existir en la ruta de la L/T, así como a los cultivos que se encuentren en producción.

i) Limpieza y Remediación Ambiental

Terminados los trabajos de construcción la Contratista retirará toda maquinaria, los restos de materiales, desechos de construcción y dejará el sitio de trabajo en excelentes condiciones para funcionamiento y sin pasivos ambientales ni sociales pendientes; la comunidad deberá ser constantemente informada sobre el avance del trabajo y comunicada una vez que la obra haya sido concluida.

Se aplicará el programa de rehabilitación de áreas afectadas cuyo objetivo final es reconstituir ambientalmente las áreas intervenidas, afortunadamente en actividades eléctricas la afectación ambiental es reducida.

7.1.4 Fase de Operación y Mantenimiento

Durante la vida útil tanto de las líneas de transmisión e interconexión, como de las subestaciones, existe una serie de actividades de operación y mantenimiento que deben realizarse, incluyendo ampliaciones, modificaciones, correcciones, etc. Por tal motivo a continuación se describen las medidas de prevención y mitigación que deben aplicarse para este tipo de actividades.

a) Medidas Generales

- Cuando los trabajos se realicen por contratistas se incluirá en las especificaciones técnicas, los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.
- Se realizará una planificación y ejecución anual de las actividades de mantenimiento rutinario y preventivo programado, tanto del Derecho de Vía como de las instalaciones eléctricas de la línea de transmisión, como de las S/E, por tal motivo será importante que el Departamento de Mantenimiento informe a Gestión Ambiental sobre la planificación de los trabajos de mantenimiento, con el objeto de oportunamente conocer sobre las actividades a realizarse y recabar la información pertinente que luego será utilizada como evidencia para las Auditorías Ambientales a presentarse.
- Se programará la ejecución diaria de actividades de aseo y limpieza de toda la Línea de Transmisión y S/E, así como de las actividades de mantenimiento de vegetación existente en el Derecho de Vía de la Línea de Transmisión y dentro de las S/E.
- Para la realización de las diferentes actividades de mantenimiento se evitará la apertura de nuevos caminos, debiendo utilizarse a medida de lo posible, los caminos de acceso actualmente habilitados.
- En caso de existir actividades de mantenimiento en las cuales se puedan afectar instalaciones, terrenos, etc., ubicados fuera del Derecho de Vía o de los predios de las S/E, previamente a la ejecución de dichos trabajos, se notificará a los propietarios de los terrenos sobre los trabajos a realizar e informar a los mismos sobre los procedimientos a seguir, que básicamente consisten de lo siguiente:
 - Ejecución de trabajos mediante procedimientos que minimicen la afectación a cultivos, terrenos o instalaciones.
 - Registro continuo de las actividades, (documental y fotográfico).
 - Avalúo de afectaciones inmediatamente finalizadas las actividades, a través de peritos evaluadores autorizados por CELEC EP - TRANSELECTRIC.

- Trámites legales respectivos para cancelar a los propietarios los valores que correspondan.

b) Vehículos y maquinaria

En caso de realizarse actividades de mantenimiento con utilización de vehículos y maquinaria pesada se considerarán los siguientes lineamientos:

- Los vehículos y maquinaria utilizada para las actividades de mantenimiento de la Línea de Transmisión y las S/E serán revisados periódicamente, con el objeto de evitar emisiones a la atmósfera fuera de los parámetros normales.
- Disponer del registro de mantenimiento del generador eléctrico de emergencia con el objeto de cumplir con el requerimiento estipulado por la normativa vigente para fuentes fijas no significativas. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes.
- Los vehículos y maquinaria utilizada para las actividades de mantenimiento de la Línea de Transmisión y las S/E serán revisados periódicamente, con el objeto de que dicho equipo esté en condiciones óptimas evitando la generación de niveles de ruido fuera de los parámetros normales.
- Cualquier labor de mantenimiento de vehículos y maquinaria a utilizarse en los trabajos de mantenimiento, deberá ser realizada en talleres autorizados para el efecto y no en las zonas de trabajo.

c) Limpieza de instalaciones, vegetación y Franja de servidumbre

- En el caso de las S/E, mantener los patios de maniobras y de transformadores sin crecimiento de maleza y con una adecuada disposición de material pétreo (grava, piedra chispa, etc).
- En el mantenimiento de la vegetación se utilizarán técnicas manuales (desbroce, poda, corte), sin embargo en caso de ser estrictamente necesario se podrán usar productos que no generen afectaciones al ambiente, prohibiéndose la utilización de productos químicos cuyo uso esté prohibido por la normativa vigente. En el proceso de adquisición de estos productos se deberá incluir este requerimiento.
- De igual manera se prohíbe la quema de vegetación, material o desecho, para lo cual se informará a operadores y guardias sobre dicha prohibición.
- Realizar las actividades de mantenimiento de la Franja de Servidumbre con la periodicidad definida por el departamento de mantenimiento (semestral).

- Se prohíbe la quema de vegetación, la utilización de productos químicos que generen contaminación o degraden el entorno y de productos cuyo uso esté prohibido por la normativa vigente.

Con respecto a los árboles en proyección que se presentaren en la FS, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Previamente a las actividades de corte de árboles en proyección existentes, se realizará un avalúo de los mismos, identificando ubicación (vanos), propietarios, especies, cantidad y valor.
- Iniciar las actividades de mantenimiento con la debida autorización de los propietarios.
- Con la documentación habilitante se realizarán los trámites legales respectivos para cancelar a los propietarios los valores que correspondan.

c) Uso de Combustibles y Químicos

- Almacenar los productos y materiales inflamables en lugares aislados, señalizados, con superficie impermeable, contención, cubierta y medidas de seguridad.
- Almacenar los productos químicos sobre superficies impermeables, con contención, cubierta, señalización y medidas de seguridad.
- Almacenar los productos en recipientes herméticamente sellados.
- Mantener todos los recipientes debidamente identificados y con las Hojas de Seguridad (MSDS) respectivas.
- Adquirir y utilizar, siempre y cuando estén disponibles en el mercado, productos que no generen contaminación ni degraden al entorno. En ningún caso se podrán utilizar productos cuyo uso esté prohibido por la normativa vigente.

Durante los trabajos de operación y mantenimiento en los cuales se requieran utilizar pinturas, anticorrosivos, removedores de sales, resinas, lacas, u otros productos químicos, dependiendo de las actividades, tipos y cantidades manejadas, se considerarán los siguientes lineamientos:

- Protección del área de trabajo con material impermeable y barreras absorbentes.
- Utilización de mecanismos que eviten dispersar productos químicos sobre zonas ajenas al área de trabajo.

- Utilización de paños, barreras absorbentes, tambores, bombas y otros implementos para retener y recoger el producto derramado accidentalmente sobre la superficie impermeable.
- Contención de derrames sobre el suelo, retiro del suelo afectado y ejecución de labores de remediación correspondientes.

Durante los trabajos de mantenimiento en los cuales se utilice maquinaria menor (motosierras, amoladoras, etc.) que opere con combustible (diesel, gasolina, etc.), se considerarán los siguientes lineamientos:

- Realizar recargas de combustible en zonas sin vegetación y sobre superficies impermeables, utilizando embudos que eviten el derrame del producto.
- Los recipientes portátiles de almacenamiento de combustible deberán ser los autorizados por la autoridad competente.
- Utilizar paños, barreras absorbentes, tambores y otros implementos para retener y recoger el producto derramado sobre la superficie impermeable.
- En ningún caso se podrán realizar recargas de combustible cerca de cursos o cuerpos de agua.
- En caso se produzca un derrame que alcance el suelo, se deberá contener el mismo, retirar el suelo afectado, y ejecutar las actividades de remediación que correspondan.

Con respecto al tanque de combustible utilizado para el generador de emergencia, se construirá un cubeto de contención de hormigón, con un volumen de al menos el 110% del volumen del tanque de mayor capacidad.

d) Aceite Dieléctrico y Baterías

- Realizar las actividades de manipulación de aceite dieléctrico, soluciones de baterías u otros productos químicos en áreas impermeabilizadas y con contención.
- Adquirir equipo eléctrico o aceite dieléctrico que no contenga PCBs. Por tal motivo se incluirá dicho requerimiento en los procesos de adquisición.
- Almacenar temporalmente los recipientes de aceite dieléctrico usado sobre superficies impermeables, con sistema de contención, cubierta y con las medidas de seguridad correspondientes.
- Llevar las fichas de control en caso se detecte presencia de PCBs en aceite dieléctrico presente en equipamiento de las S/E. Dichas fichas contendrán al

menos los siguientes parámetros: ubicación, cantidad, manejo, almacenamiento y disposición final.

Con respecto a los transformadores de potencia que operan en las S/E, se construirán los cubetos de contención de hormigón, de un volumen de al menos el 110% del volumen de aceite dieléctrico contenido en cada equipo.

e) Otras instalaciones

- Realizar una inspección anual de las estructuras (torres) y de los cables de la línea de transmisión Taday – Bomboiza, así como de la Interconexión (líneas de entrada y salida), con el fin de verificar su condición y la operación segura.
- Efectuar una inspección visual al menos trimestral de cubetos y canaletas alrededor de transformadores, disyuntores u otros equipos análogos, con el objeto de verificar que no existan problemas operativos como fisuras, roturas o taponamientos. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes.
- Efectuar una inspección visual al menos trimestral de los cerramientos existentes de cada S/E, con el objeto de verificar que no existan problemas como roturas, inclinaciones, u otros defectos que puedan facilitar el ingreso de personas ajenas a las instalaciones. Se deberá llevar el registro correspondiente. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas correspondientes.
- Efectuar una inspección visual diaria del sistema de ventilación del cuarto de baterías con el objeto de verificar que no existan problemas operativos en el mismo, llevándose el registro correspondiente. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes.

f) Descarga de Efluentes

Durante la etapa constructiva, en caso de haber campamentos, se generarán efluentes (aguas negras y grises); y durante la operación de las S/E se generan dos tipos de efluentes: aguas residuales provenientes de baños y aguas lluvias. Por tal motivo a continuación se describen las medidas correspondientes que deben aplicarse.

- Construir una fosa séptica (en cada campamento), para recoger las aguas residuales provenientes de inodoros, lavabos y duchas.
- Una vez construida la fosa séptica se realizará el mantenimiento y limpieza de la misma a través de un gestor autorizado, repitiendo este trabajo bienalmente (cada dos años en cada S/E) y llevando el registro correspondiente de cada trabajo realizado. Complementariamente, se realizará anualmente la revisión

del nivel de lodo dentro de la fosa séptica y se llevará el registro correspondiente.

- Ejecutar la limpieza y mantenimiento del sistema de drenaje de agua lluvia (conductos, rejillas, etc.) en cada S/E, llevándose el registro correspondiente del trabajo realizado.
- Realizar una inspección visual al menos trimestral, con el objeto de verificar que no existan problemas operativos como fisuras, roturas o taponamientos, llevándose de igual manera, el registro correspondiente. En caso de verificarse problemas se planificarán y ejecutarán las medidas correctivas pertinentes.

g) Suelo

En caso de que en las S/E se produzca, fugas o liqueos de aceite dieléctrico, combustibles, lubricantes sobre el suelo, adicionalmente a las medidas de acción inmediata, descritas en numerales previos, se deberá efectuar lo siguiente:

- Verificar la extensión y profundidad de la mancha, retirar el material, almacenarlo en recipientes herméticos, trasladarlo a sitios de acopio temporal de ZON o ZOS para luego entregarlo a gestores autorizados para su tratamiento final o remediación y reponer o reubicar el material.
- Restaurar a su condición original las áreas tanto internas como externas que hayan resultado afectadas por obras de readecuación, ampliación, reemplazo de equipos u otras que impliquen movimiento de tierras.

7.1.5 Medidas de mitigación y prevención para impactos arqueológicos

Es importante realizar las siguientes actividades:

- En el supuesto caso que se ubiquen evidencias culturales, en áreas que no están incluidas en esta prospección, se debe proceder de inmediato a informar del hallazgo a los canales respectivos de la Empresa Pública, para que esta a su vez informe al Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) con el objeto de verificar las características de las evidencias y su importancia en el contexto arqueológico.
- El departamento de personal debe informar a los participantes, tanto obreros como técnicos o especialistas, que tienen la responsabilidad de informar sobre la existencia de evidencias arqueológicas; además de que los materiales ya identificados sean correctamente tratados.
- Ninguna persona que trabaje para la contratista de construcción puede sustraer objeto o elemento cultural o arqueológico de la zona, esto incluye materiales tanto de piedra como de cerámica (barro o arcilla),

Para el Monitoreo arqueológico, en caso de encontrar alguna evidencia arqueológica, se deberá detener la actividad que está desarrollando y el personal especializado realizará un reconocimiento inmediato y en caso de considerarlo de procederá con el trabajo de rescate. Por esto la importancia de contar con la presencia permanente de un monitor arqueólogo en el campo durante el desarrollo de la construcción del sistema de transmisión.

En este sentido, la conservación del patrimonio arqueológico de Cañar. Azuay y Morona Santiago, supone una tarea importante en la investigación, puesto que sólo con un correcto conocimiento científico es posible articular las adecuadas políticas de Estado en la conservación y de ser el caso puesta en valor de este patrimonio. En este sentido, los esfuerzos del estado deben estar direccionados a incorporar el patrimonio cultural en la oferta mediante estrategias de difusión y comunicación para satisfacer la demanda de la sociedad actual.

Este proceso investigativo permitirá demostrar la imagen de la empresa constructora, misma que será evaluada a través del apoyo a la protección de los bienes culturales.

7.1.6 Fase de abandono

Una vez concluida la fase operativa del Sistema de Transmisión eléctrica Taday - Bomboiza, se realizará el abandono del área, para lo cual se aplicarán las mismas medidas de seguridad y prevención, aplicables para todo el proyecto.

Lo fundamental en este proceso tiene que ver con la remoción del cable y las estructuras, por lo que toda actividad deberá desarrollarse atendiendo las normas de seguridad industrial, ambiental y social, sugeridas en el presente plan.

7.2 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES.

A pesar de que no se han identificado riesgos naturales inminentes en el área de intervención, es necesario plantear un Plan de Contingencias que permita actuar ante la ocurrencia de cualquier contingencia, durante el desarrollo del proyecto.

En el Plan de Contingencias se definen las acciones, responsables y procedimientos que permitan enfrentar los eventuales accidentes, incidentes y siniestros que ocurran durante la construcción y operación de la línea de transmisión y subestaciones.

El programa está orientado a proporcionar una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los efectos sobre la salud humana, proteger la propiedad comunitaria en el área de influencia y reducir los riesgos para el ambiente y la infraestructura eléctrica.

El Plan de Contingencias, abarca una serie de procedimientos que funcionan como herramientas para facilitar, agilizar y efectivizar acciones sin poner en riesgo la integridad física de las personas, cuidando el medio y las operaciones, ante una emergencia o contingencia. Este se debe considerar como un plan dinámico que será evaluado, retroalimentado y ajustado de acuerdo a los requerimientos de la emergencia.

7.2.1 Objetivos

- Definir los lineamientos para implementar acciones de respuesta a emergencias que podrían suscitarse por eventos no deseados, durante la construcción, operación y mantenimiento de la L/T Taday – Bomboiza y las S/E Taday y S/E Bomboiza, así como de la línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, con el objeto de minimizar las consecuencias que podrían generarse sobre la población, el personal o las instalaciones.
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades, así como de la población local.

7.2.2 Introducción

A lo largo de la vida útil de la L/T y de las S/E, se podrían suscitar eventos imprevistos no deseados, que dependiendo de la magnitud y del entorno podrían generar situaciones de emergencia las cuales deben tener una respuesta inmediata que minimice sus consecuencias.

Estos eventos imprevistos no deseados podrían originarse por procedimientos equivocados durante la construcción, la operación, mantenimiento e inclusive el

retiro de la L/T y de las S/E (fallas humanas o técnicas) así como por agentes externos naturales o antrópicos.

Por tal motivo, la Zona Operativa de CELEC EP – TRANSELECTRIC, ha desarrollado un Plan de Contingencias y Emergencias, que contiene los lineamientos generales de aplicación formal y obligatoria, para situaciones de contingencia y emergencia ocasionadas principalmente por incendios, explosiones, atentados de bombas, robos y accidentes, el mismo que se describe a continuación.

7.2.3 Definiciones

El Plan de Contingencias y Emergencias elaborado por la Zona Operativa de CELEC - EP establece las siguientes definiciones:

- Contingencia: Situación de riesgo o amenaza inminente de que ocurra un evento no deseado o accidente específico.
- Emergencia: Situación de ocurrencia de un evento no deseado.
- Clases de Emergencias: incendio, explosión, atentado de bomba, robo y accidente.
- Plan de Contingencias: conjunto de acciones debidamente coordinadas previstas para ejecutarlas y prevenir accidentes o minimizar el impacto de una amenaza de evento no deseado, contempla los recursos y sus usos.
- Plan de Emergencia: conjunto de acciones previstas para minimizar el impacto de un evento no deseado, durante y después de ocurrido.
- Zona de Seguridad: Lugar de reunión ante una posible evacuación.
- Señal de Alerta: Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento catastrófico.
- Alerta Blanca: Actividad anormal de un evento que puede devenir en desastre, duración de años o meses.
- Alerta Amarilla: Aumento notable en la actividad anormal de un evento, duración de meses a semanas.
- Alerta Naranja: Aumento dramático en las anteriores anomalías del evento o fenómeno, duración de semanas a días.
- Alerta Roja: Producción del evento, duración de días a horas.

7.2.4 Organización

El Plan de Contingencias y Emergencias elaborado por CELEC EP - TRANSELECTRIC, ha definido los siguientes roles y responsables, las cuales se presentan en el Cuadro 7.2-1:

CUADRO 7.2-1 ROLES Y RESPONSABLES		
ROLES	RESPONSABLES (FASE CONSTRUCCIÓN)	RESPONSABLES (FASE OPERACIÓN)
Coordinador de Emergencias	Responsable ambiental de la contratista	Jefe de la división de operación del Sistema Nacional de Transmisión (SNT)
Director de Emergencias	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Supervisor de operación de la respectiva Unidad de Transmisión (UT) o del Centro de Operaciones de Transmisión (COT)
Coordinador de Evacuación	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Operador de Turno de la Subestación o del COT
Coordinador de Comunicaciones	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Operador de Turno del COT
Coordinador de Seguridad Física	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Administrador del Contrato de Servicio de Seguridad
Responsable de Seguridad Física	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Guardia de Turno
Coordinador de Logística	Equipo signado por el responsable ambiental de la contratista	Supervisor de Seguridad Industrial
Fuente: Plan de contingencias y emergencias Adaptación: CELEC EP - TRANSELECTRIC, Gestión Ambiental 2011		

7.2.5 Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias y Emergencias elaborado por CELEC EP - TRANSELECTRIC, ha establecido los siguientes procedimientos preventivos para prevenir o minimizar impactos producto de incendios, explosiones, atentados y robos, tanto en la fase de construcción como de operación, las mismas que se describen en el Cuadro 7.2-2:

CUADRO 7.2-2 ACCIONES PLAN DE CONTINGENCIAS				
Evento	ACCIÓN	FASE		RESPONSABLES
		Cons.	Op.	
Incendio	Controlar que todos los elementos del sistema contra incendios estén operativos y dispuestos conforme al plano de ubicación		X	Coordinación entre Supervisor de Operación de UT o COT con Seguridad Industrial
Incendio	Comunicación al personal sobre los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de incendio según actividades a realizarse. • Focos de ignición existentes en su área de trabajo. • Procedimiento concreto de manejo de instalaciones para evitar incendios. 	X	X	Supervisor de Operación o Jefe de Trabajo
Incendio	Depositar los residuos generados en lugares apropiados, previamente asignados	X	X	Jefe de Trabajo
Explosión	Identificar elementos susceptibles de explosión y planificar procedimientos de atención	X	X	Supervisor de Operación
Explosión	Contemplar la aplicación de la normativa NFPA en caso de construcciones nuevas	X		Gerencia de Construcciones
Atentado y Robo	Mantener procedimientos de seguridad física para ingreso y egreso de personas, materiales y equipos	X	X	Administrador de Contrato de Seguridad Física
Atentado y Robo	Mantener a su personal capacitado en acciones y normas de seguridad física y primeros auxilios	X	X	Compañía de Servicios de Seguridad
Atentado y Robo	Dotar a su personal de armas en perfecto estado de funcionamiento, y con la cantidad suficiente de accesorios	X	X	Compañía de Servicios de Seguridad
Atentado y Robo	Dotar al guardia de turno de chaleco antibalas y radios de comunicación en buen estado		X	Compañía de Servicios de Seguridad

**CUADRO 7.2-2
ACCIONES PLAN DE CONTINGENCIAS**

Evento	ACCIÓN	FASE		RESPONSABLES
		Cons.	Op.	
Atentado y Robo	Comunicar a la administración de CELEC EP TRANSELECTRIC, en caso de detectarse presencia de elementos o acciones sospechosas	X	X	Compañía de Servicios de Seguridad
Atentado y Robo	Realizar rondas de supervisión y control de acuerdo a procedimientos	X	X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Solicitar la orden de trabajo o la autorización de ingreso a las instalaciones y la identificación		X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Registrar en la bitácora el número de placa del vehículo y de las personas de su interior		X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Revisar materiales que ingresan a las subestaciones		X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Entregar la tarjeta de visitante a las personas que ingresan a la S/E y recomendar leer al reverso		X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Mantenerse alerta y con atención a su entorno y áreas.	X	X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Comunicar al operador de turno y a la compañía de seguridad en caso de detectarse presencia de elementos o acciones sospechosas.		X	Personal de Seguridad Física
Atentado y Robo	Registrar la salida de materiales y equipos		X	Personal de Seguridad Física
<p align="right">Fuente: Plan de contingencias y emergencias Adaptación: CELEC EP - TRANSELECTRIC, Gestión Ambiental 2011</p>				

7.2.6 Plan de Emergencias

El Plan de Contingencias y Emergencias elaborado por la CELEC EP - TRANSELECTRIC, ha establecido los siguientes procedimientos a aplicarse en caso de incendios, explosiones, atentados y robos, las mismas que se describen en el Cuadro 7.2-3:

CUADRO 7.2-3 ACCIONES PLAN DE EMERGENCIAS		
Evento	ACCIÓN	RESPONSABLES
Emergencia (General)	Comunicar en forma clara y precisa sobre la emergencia suscitada al Supervisor de Operación de la Unidad de Transmisión, al Jefe de División de Operación del SNT y al COT	Operador de Turno
Incendio	Actuar de acuerdo a lo indicado en manual de operación de la S/E y a lo dispuesto por el Supervisor de Subestaciones	Operador de Turno
Incendio	Elaborar un informe técnico – multidisciplinario sobre daños físicos de equipos y personas, cronología de hechos, presencia de riesgos derivados y costos	Supervisores de Operación de UTN, Seguridad Industrial, Unidad de Comercialización y Responsable de Zona Operativa
Incendio	Colaborar en acciones solicitadas por el Supervisor de Operación u Operador de Turno	Guardia de Seguridad
Explosión	Comunicar a COT de acuerdo a cadena de comunicaciones	Operador de Turno
Explosión	Actuar de acuerdo a procedimientos de incendios y manual de operación de la S/E	Operador de Turno
Explosión	Colocar avisos y barreras de prevención en el lugar del siniestro, tomando las debidas precauciones, para impedir el paso de personal no autorizado	Operador de Turno
Atentado de Bomba	No manipular ni prender o apagar luces en caso de sospecha de existencia de artefacto explosivo	Operador de Turno
Atentado de Bomba	Cumplir órdenes del supervisor de operación de la UTN	Operador de Turno
Atentado de Bomba	Llamar a la Central de Radio Patrulla de la Policía Nacional	Operador de Turno
Robo	Comunicar al COT para las acciones que correspondan	Operador de Turno Guardia de Turno
Accidentes Personales	Proporcionar los primeros auxilios al accidentado, llamar a una ambulancia (si es grave) o llevar al afectado al centro médico u hospital más cercano	Jefe de Trabajo Supervisor de Operación Operador de Turno

CUADRO 7.2-3 ACCIONES PLAN DE EMERGENCIAS		
Evento	ACCIÓN	RESPONSABLES
Accidentes Personales	Comunicar a Seguridad Industrial y/o Trabajo Social, indicando el lugar, tipo de accidente y lesión	Supervisor de Operación
Generales	Difundir y mantener actualizados los números telefónicos y correos electrónicos de las entidades de apoyo y auxilio.	Seguridad Industrial
Generales	Mantener actualizadas las normas de seguridad para visitas y señalización de advertencia para casos de emergencia.	Seguridad Industrial
Fuente: Plan de contingencias y emergencias Adaptación: CELEC EP - TRANSELECTRIC, Gestión Ambiental 2011		

7.2.7 Procedimiento General de Respuesta ante incendios

Cada frente de trabajo contará con un extintor de 10 lb., de igual forma, cada vehículo tendrá su extintor en perfecto funcionamiento. Además contarán con un botiquín de primeros auxilios y los equipos de comunicación necesarios.

El jefe de grupo, deberá contar con el listado de números de emergencia y los equipos de comunicación necesarios.

Luego de controlado el siniestro, deberá hacerse una investigación minuciosa del incidente y reportarlo adecuadamente.

Para atender adecuadamente un incendio, es necesario considerar la siguiente información.

- Los incendios son de diferentes tipo y deben ser atacados de acuerdo a las características del mismo; de acuerdo al área de trabajo, un incendio puede ser muy impactante ambientalmente, por ello deberá trabajarse con extremo cuidado, sobre todo en las áreas pobladas y en el páramo, pues el pajonal suele ser un elemento por el cual el incendio se propaga fácilmente.
- Cuando un incendio se produzca por ignición de materiales sólidos (papel, cartón, madera, plástico, etc.), este se atacará básicamente con agua o soluciones con alto porcentaje de ella; puede también usarse polvo químico, hasta cubrir la superficie de los materiales.
- Si el incendio es producto de la ignición de líquidos inflamables (gasolinas, aceites, grasas, solventes), no se debe usar agua, lo que se recomienda es crear una película de Polvo Químico, CO², espumas mecánicas y líquidos vaporizantes.

- Cuando se produce un incendio por equipos energizados, se debe actuar de la misma manera que el tipo anterior, teniendo mucho cuidado de no usar agentes conductores de electricidad.
- Si por alguna razón, se producen incendios por ignición de materiales especiales, como algunos metales (magnesio, fósforo, titanio, aluminio, zinc en polvo, etc.), se deberá esperar la llegada de personal especializado, pues estos incendios no pueden atacarse ni con agua ni con materiales comunes, pues se corre el riesgo de provocar una reacción química que aumente la intensidad del fuego.

Una vez identificado el incendio y ubicado el material de ataque, hay que considerar lo siguiente:

La distancia adecuada para enfrentar un incendio depende del equipo y material que se usará, hay que anotar que los extintores tienen generalmente los siguientes alcances:

Agua presurizada:	10 m.
Espuma química:	8 m.
Halógenos:	6 m.
Polvos químicos:	3 m.
CO2:	3 m.

- No inicie el ataque hasta alcanzar las distancias sugeridas.
- Tenga cuidado de no acercarse mucho, pues corre el riesgo de sufrir accidentes
- Ubicar los extintores en lugares accesibles y protegidos de la intemperie y la manipulación de extraños
- Recargar el extintor usado, inmediatamente

7.2.8 Actuación ante Explosiones

Para evitar este tipo de riesgos, habrá que cumplir el plan de seguridad, sobre todo en lo referente a señalización e identificación de áreas peligrosas, combustibles, productos químicos, equipos energizados, etc. El personal, no podrá acercarse a las áreas peligrosas sin previa autorización.

En caso de que ocurra el siniestro se deberá:

- Aplicar el programa contra incendios si ha ocurrido explosión y posterior incendio.
- Activar plan de Emergencia, comunicándose inmediatamente con los organismos de Socorro;
- Hasta que el personal especializado arribe, asistir al personal herido, siempre y cuando tenga conocimientos de primeros auxilios.

- No retire ni manipule ninguna pieza, objeto o similar que se encuentre en el lugar del siniestro.
- Si observa la posibilidad de una nueva explosión procure evacuar la zona sin crear pánico y lo más rápido posible.
- Una vez que arribe el personal de socorro, dispóngase a atender las órdenes de la Persona a cargo.
- Ninguna persona podrá ingresar al área de explosión, hasta cuando se verifique que no existe ningún riesgo.

Terminado el evento, se realizará la investigación y reporte respectivos.

7.2.9 Actuación ante Accidentes por electrocución.

Para evitar este tipo de accidentes, se deberá aplicar el Plan de Seguridad, planteado para el desarrollo del presente proyecto.

En caso de un evento de este tipo:

- No se acerque a la zona del siniestro
- Comunicar inmediatamente a la persona que está a cargo del grupo o frente de trabajo y sobre todo a la persona que está a cargo del abastecimiento de energía para que la suspenda y comunique al Jefe inmediato
- Inmediatamente comunicar a las entidades de Socorro, para la evacuación de los heridos en caso de haberlo.
- En caso de víctimas, no tocarlas hasta asegurarse que la fuente de energía este desconectada o aislada y siempre y cuando este seguro de no causar daño a la víctima.
- Si tiene que mover los cables energizados, use materiales aislantes: madera, un trapo seco, algún material de porcelana. Asegúrese de estar en suelo seco.
- Si está en capacidad proporcione los primeros auxilios.
- El personal podrá regresar al trabajo, sobre todo al área del siniestro, una vez haya la completa seguridad de que no existe ningún riesgo.

Se realizará una investigación y el reporte del siniestro.

7.2.10 Actuación ante riesgos sociales.

La comunidad que se encuentra en el área de influencia tanto de la Línea de Transmisión, como de las S/E Taday y Bomboiza, puede tomar acciones negativas contra el desarrollo del proyecto, aunque se trata de gente educada y pacífica, siempre pueden generarse conflictos que detengan el desarrollo de la obra; si es el caso, se deberá:

- ~ Mantener siempre las mejores relaciones con toda la comunidad y sus dirigentes.

- ~ Coordinar con el personal de Relacionamento Comunitario y/o derecho de paso las actividades a seguir; ellos serán los únicos que pueden actuar en estos casos.
- ~ En caso de paro, que impida salir al personal o retención del personal en alguna área, nunca observar las actitudes de la población ni contradecir las posturas de los dirigentes; no proponer acuerdos ni compensaciones o arreglos, solamente el personal adecuado deberá realizar este tipo de acercamientos o acuerdos.

7.2.11 Actuación ante riesgos ambientales:

En el área no se encuentran especies que implique riesgo sobre los trabajadores, el riesgo más bien se vierte sobre el ambiente; por lo tanto todas las actividades deberán realizarse bajo las más estrictas normas ambientales y con un real compromiso medio ambiental, de tal manera que el impacto producido sea el mínimo posible, especialmente cerca de las áreas de Bosques Protectores (Cuenca Alta del Río Paute) y áreas con vegetación conservada (parte de la línea que cruza el sector de estribaciones y subtropical), de los cuerpos de agua presentes y de los relictos arbustivos del páramo y bosque andino.

En caso de erupciones volcánicas (aunque en el área el único riesgo no muy probable es la caída de ceniza); terremotos, deslizamientos de tierra y/o inundaciones, el personal actuará conforme las recomendaciones de la Secretaría Nacional de Riesgo y otras organizaciones de Socorro; para ello la contratista deberá contar con las cartillas de seguridad o material informativo elaborado por estas entidades.

Si se requiere evacuación del personal se actuará conforme a lo propuesto en el Plan de Evacuación.

7.2.12 Plan de General de Evacuación

El procedimiento general de evacuación se inicia cuando una alarma se active en los siguientes casos:

- Incendio
- Explosión
- Desastres naturales
- Simulacro

Tan pronto se recibe la notificación de alarma se desarrolla el plan de evacuación:

- El Jefe de Campo evaluará la situación presentada y si considera que existe riesgo inminente para la integridad de los empleados y trabajadores, tomará la decisión de evacuar el área o las áreas afectadas nombrando un coordinador de evacuación, quien a su vez se encargará de suspender toda

actividad y verificar que la evacuación se realice oportunamente y sin riesgo para las personas.

- El Jefe de campo notificará al Administrador de contrato de CELEC EP - TRANSELECTRIC, sobre los motivos de la evacuación, luego se iniciará las investigaciones técnicas para determinar el origen y costos del problema con la finalidad de restablecer las actividades lo más pronto posible.
- Se establecerán coordinadores y entrenadores con la contratista para realizar la orientación de la evacuación del personal y materiales, así como el apoyo logístico para facilitar dicha evacuación.

En cada frente de trabajo se mantendrá un instructivo de evacuación que conste de:

- Alarma
- Salidas Alternativas
- Vías de evacuación y mapas
- Sitio de reunión final
- Plano /instructivo

El coordinador de evacuación será quien guíe la salida del personal por las rutas de evacuación hasta llevarlos al sitio final de reunión o zona de seguridad, en donde se verificará el personal con listado en mano.

Una vez que se produzca la alarma de evacuación se prioriza el uso de las líneas telefónicas y de radio, exclusivamente para atender y coordinar las actividades de evacuación.

Sitios de reunión.- Los sitios de reunión y las vías de escape (especialmente en las S/E de Taday y Bomboiza), deben ser utilizados de acuerdo con la emergencia y de la zona donde se trabaje. El sitio de reunión será ubicado en cada campamento temporal y en el campamento base durante la etapa constructiva y en los sitios predefinidos en cada una de las Subestaciones.

En el sitio de reunión se establece el conteo del personal y se espera instrucciones del Operador de Turno, quien será el encargado de recibir y centralizar toda la información e impartirá las instrucciones a seguir a todo el personal.

Para una evacuación efectiva se debe considerar lo siguiente:

- Mantener equipos fuera del área, de tal manera que no obstaculicen extintores, hidrantes, así como las rutas de evacuación.
- Bloquear la entrada de energía, agua potable en las oficinas temporales e instalaciones provisionales.

- Apagar equipos eléctricos y electrónicos.
- Realizar la evacuación en silencio y lo más rápido posible.
- Informar de cualquier anomalía a los supervisores respectivos.
- Determinadas las prioridades, socorrer a los que lo necesitan, siempre y cuando no se generen problemas en la evacuación
- Atender las órdenes del personal de socorro

7.2.13 Comunicación de un incidente o accidente y acciones inmediatas

Todo el personal propio y de contratistas debe comunicar inmediatamente los incidentes y accidentes que sufra o detecte, al responsable de la instalación, proceso o equipo afectado.

En todos los casos se debe actuar para eliminar la prolongación de los riesgos para las personas, el medio ambiente o las instalaciones, evitando siempre la exposición del personal a riesgos para su seguridad.

7.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

Este plan consiste en identificar y planificar la organización, evaluación, seguimiento y aplicación de la capacitación necesaria para asegurar que el personal tenga formación en medio ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional para que sus actividades sean desarrolladas de una manera responsable.

7.3.1 Objetivo

- Establecer procedimientos, acciones y medidas que contribuyan al mejoramiento continuo del conocimiento socio-ambiental del personal que participa en las actividades de construcción, operación, mantenimiento y retiro de la L/T Taday – Bomboiza y de las S/E Taday y Bomboiza así como de las comunidades asentadas en el área de influencia, con el objeto de alcanzar una convivencia adecuada y consecuentemente el desarrollo del proyecto en concordancia con el Desarrollo Sustentable y el Buen Vivir.

7.3.2 Subprograma de Capacitación al Personal

Se realizará al menos un evento de capacitación con el personal de construcción y un evento anual con el personal involucrado en la operación y mantenimiento de la L/T y de las S/E. En el Cuadro 7.3-1 se presentan los principales temas de capacitación para las actividades que tienen una mayor frecuencia de ejecución, pudiendo modificarse o incluirse temas adicionales, dependiendo de los requerimientos y de las actividades a desarrollarse:

CUADRO 7.3-1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		
ACTIVIDAD	TEMA	ÁREA
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Regulaciones ambientales Prohibiciones Estándares ambientales Manejo y disposición de residuos sólidos y descargas 	Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> Acciones y condiciones inseguras Uso de Equipos de seguridad personal Riesgos y situaciones de emergencia durante la construcción Seguridad y salud de los trabajadores 	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
	<ul style="list-style-type: none"> Relacionamiento Comunitario Relaciones con la población local 	Relaciones Comunitarias
Operación	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos Herramientas y equipos Equipo de Protección Personal Situaciones de Emergencia 	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

CUADRO 7.3-1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		
ACTIVIDAD	TEMA	ÁREA
	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de corte y desbroce • Manejo de Desechos • Manejo de Derrames • Relación con vecinos • CEM 	Socioambiental
Mantenimientos preventivos rutinarios, preventivos programados y correctivos	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos • Trabajos en instalaciones energizadas • Trabajos en instalaciones desenergizadas • Herramientas y equipos • Equipo de Protección Personal • Situaciones de Emergencia 	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de corte y desbroce • Manejo de Desechos • Manejo de Derrames • Relación con vecinos • Campos Eléctricos y Magnéticos • Manejo de combustibles y químicos 	Socioambiental
Elaboración: CELEC EP – TRANSELECTRIC. Gestión Ambiental 2011		

Se llevarán registros de los eventos de capacitación, tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Lugar del evento, fecha, hora y duración.
- Temas tratados y nombres de instructores.
- Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas.
- Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.)

7.4 PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

La protección personal, de los bienes de la empresa y el control ambiental, son las principales preocupaciones del proponente, durante el desarrollo de cualquiera de sus actividades. El Recurso Humano, es fundamental para el desarrollo de cualquier proyecto; las medidas, normas y procedimientos que se han creado y puesto en marcha para prevenir y garantizar la integridad física y mental de los trabajadores, son indispensables para el cumplimiento de las actividades como están previstas.

Las políticas de salud descritas en este programa, deberán aplicarse durante las actividades de construcción del tendido eléctrico, sin perjuicio de las exigidas por CELEC EP – TRANSELECTRIC, o inclusive por el CONELEC.

7.4.1 Objetivo

- Establecer procedimientos, acciones y medidas que garanticen que las actividades realizadas durante la construcción, operación /mantenimiento y retiro de la L/T Taday – Bomboiza y las S/E Taday y Bomboiza, sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP – TRANSELECTRIC.

7.4.2 Programa de Seguridad Industrial

El programa persigue que todo el personal involucrado aplique los Instructivos dictados por CELEC EP – TRANSELECTRIC:

- Instructivo de Normas de Seguridad Industrial.
- Instructivo para Trabajos en Instalaciones sin y con Tensión.
- Instructivo para Trabajos en Instalaciones Energizadas.
- Instructivo para Trabajos en protecciones y comunicaciones.
- Instructivo para registro de accidentes/incidentes de trabajo.
- Todo el personal que labore en actividades de construcción, operación y mantenimiento eléctrico, tanto en la L/T Taday – Bomboiza, como de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, como en las S/E, deberá contar con la credencial respectiva que acredite el conocimiento en las actividades a desarrollar.
- Efectuar reconocimientos médicos, siempre que sea necesario, a los trabajadores que laboran en actividades que impliquen alto riesgo; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los

respectivos puestos de trabajo; y, verificar que los trabajadores se sometan a ellos.

- Colocar y mantener en lugares visibles Normas actualizadas de seguridad, salud y ambiente.

7.4.2.1 Etapa de Construcción.

Los principales riesgos que se han identificado en las diferentes fases del proyecto de construcción de la línea de transmisión, línea de interconexión y de las S/E Taday y Bomboiza, se resumen en las siguientes:

1. *Manejo de maquinaria pesada*
2. *Manejo de herramientas manuales*
3. *Trabajos eléctricos*
4. *Trabajos de soldadura*
5. *Manejo de combustibles y productos químicos*

Ante los riesgos mencionados se deberán considerar las siguientes actividades, las mismas que deberán ser reportadas a través de registros con formatos acordados entre CELEC EP-TRANSELECTRIC y la Contratista.

a) Condiciones de higiene y medicina laboral preventiva

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, con respecto a los siguientes factores:

- Disponer de retretes, duchas y lavabos provisionales desde el inicio de las labores constructivas, de acuerdo al número de trabajadores.
- Contar con agua potable fresca en cantidades suficientes.
- Mantener en los lugares de trabajo y vehículos botiquines de primeros auxilios con al menos los siguientes medicamentos: Analgésicos, antipiréticos, antihistamínicos, antiespasmódicos, suero antiofídico (polivalente) cuando se desarrolle el trabajo en zonas con presencia de serpientes, sales de Hidratación, sablón (antiséptico), alcohol (Yodado – Antiséptico), algodón hidrófilo esterilizado, apósitos autoadhesivos, vendas anchas (2 rollos), vendas angostas (2 rollos), tela adhesiva ancha (4.5 cm x 5 m aprox.), gasas esterilizadas 20 x 20 cm, cuello ortopédico, un juego de férulas inflables para fracturas o hemorragias (tipo COVER-PROT), esparadrapos, guantes desechables, jabón blanco (1 Pasta) y tijeras.

b) Emergencias Médicas

El Contratista deberá entregar a CELEC EP –TRANSELECTRIC, a través de su Administrador de Contrato un protocolo de respuesta en caso de ocurrencia de

Emergencias Médicas, en este deberán estar establecidas las líneas de comunicación y acción respectivas.

c) Señalética

El Contratista deberá aplicar las siguientes disposiciones:

- Colocar señalización preventiva, informativa y de obligación en buen estado, de material resistente, seleccionando y ubicando las mismas en sitios visibles y de acuerdo a los riesgos y circunstancias reales de los trabajos y actividades a desarrollarse, en cumplimiento con el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y las disposiciones del INEN.
- Delimitar con cinta plástica color amarillo con leyenda PELIGRO, todos los sitios de trabajo que indique la Supervisor Ambiental en coordinación con el Fiscalizador. En caso de efectuar trabajos en caliente se utilizará cinta de peligro color rojo.
- Adquirir una cantidad adecuada de conos reflectivos color naranja, del tipo CFN-075, con una altura de 0.75 m, con su respectiva base de goma, para colocarlos en sitios identificados por el Supervisor Ambiental y Fiscalizador.

d) Trabajos en Altura

El Contratista deberá aplicar las siguientes disposiciones:

- Suministrar para todos los trabajos de altura (>1.8 metros por encima del suelo), andamios, rampas, escaleras, plataformas, arneses y líneas de vida.
- Efectuar inspecciones regulares a fin de detectar condiciones inseguras y poder aplicar las medidas correctivas que correspondan.

e) Equipos de Protección Personal (EPP)

El Contratista deberá proveer a su personal del EPP requerido, de material durable de acuerdo a la normativa INEN, según la actividad a realizar y su riesgo relacionado.

Los implementos con los que deben contar todos los trabajadores que intervengan en la construcción de la obra civil y montaje electromecánico, son los que se detallan a continuación:

Personal Técnico:

Casco, chaleco reflectivo, impermeable, botas de seguridad, mascarilla, tapones auditivos

Personal de obra:

- Casco.
- Chaleco reflectivo.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla contra el polvo.
- Gafas de seguridad (a las persona que realice actividades, que requieran este implemento).
- Guantes (De acuerdo con los riesgos a los cuales estarán expuestos: Cuero, lona, material aislante o de hule.
- Tapones de oído u orejeras externas (según el nivel de ruido, a las personas que realice actividades, que requieran este implemento).
- Impermeable.
- Camisetas con el distintivo del Contratista.
- Overol (si fuere del caso).

Adicionalmente, el Contratista deberá contar con los elementos de protección relativos a trabajos en altura.

7.4.2.2 Fase de Mantenimiento

- En caso de existir condiciones meteorológicas adversas se suspenderán las actividades programadas hasta que las condiciones mejoren, especialmente en trabajos en instalaciones vivas o energizadas.
- Durante las actividades de mantenimiento tanto en instalaciones vivas como en no energizadas se deberán cumplir estrictamente con los procedimientos establecidos por CELEC EP Transelectric.
- En las campañas de mantenimiento, dentro del grupo de trabajo se mantendrá un equipamiento de primeros auxilios, para la atención emergente de trabajadores, en casos de emergencias, accidentes de trabajo o enfermedades comunes repentinas. El grupo deberá al menos contar con una persona que tenga conocimientos en primeros auxilios.
- Limitar la zona con cintas de seguridad, conos y/o barreras con el objeto de evitar la circulación y permanencia de personas no autorizadas.
- Cada vehículo y maquinaria que se utilice deberá portar su extintor contra incendios debidamente cargado y mantenido.
- Una vez construida la fosa séptica, durante las actividades de inspección y mantenimiento de la misma se evitará entrar en dicho sistema de tratamiento, debido a gases tóxicos que pueden estar presentes en el interior y previamente a dichos trabajos se deberá ventilar adecuadamente la mencionada fosa.

a) Botiquín

- Retirar los medicamentos caducados existentes en el botiquín, reemplazarlos y conservar una dotación suficiente de medicamentos vigentes, indispensables para la atención de los trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina, mismo que deberá estar protegido contra el polvo y la humedad.
- El botiquín contará al menos con la siguiente dotación:
 - Implementos para curar heridas: alcohol, algodón, curitas, gasas, esparadrapos, cicatrizantes.
 - Medicinas para alivio de dolores de cabeza, estómago y musculares.
 - Medicinas contra alergias, fiebre y colirios.
 - Medicinas para tratar enfermedades respiratorias y estomacales.
 - Medicinas para el alivio de golpes.

b) Instalaciones

- Se llevará un registro de entrada y salida de las instalaciones de cada S/E a través del personal de guardianía, con el objeto de evitar el ingreso de cualquier persona sin autorización previa.
- Las instalaciones, pisos, locales de trabajo y dependencias anexas deberán encontrarse en buen estado de servicio, dotación, iluminación, ventilación y/o limpieza. Por tal motivo se deberán instalar las pantallas de protección faltantes en tres lámparas fluorescentes y arreglar las instalaciones eléctricas de la garita de guardianía como del cuarto de cocina ubicado en el edificio principal.
- Las instalaciones sanitarias (baños) existentes dentro de las S/E deberán mantenerse continuamente en buen estado de conservación, funcionamiento y condiciones de estricto aseo y limpieza. Por tal motivo, se deberán arreglar los desperfectos presentes tanto en el inodoro, lavabo y ducha del cuarto de guardianía.
- Los pasillos, galerías y corredores deberán encontrarse en todo momento, libres de obstáculos y de objetos almacenados.
- El almacenamiento de útiles, materiales y otros deberán estar apropiadamente colocados y ordenados en armarios, mesas o estantes, sin representar obstáculos.

c) Herramientas

- Durante los diferentes trabajos de mantenimiento se utilizarán herramientas en buen estado. Las mismas serán transportadas en vehículos apropiados para el

efecto y con procedimientos que garanticen su conservación tanto en el transporte como en la ubicación en las zonas de trabajo.

- Previo y durante la actividad se revisará el estado de las mismas, comunicando de inmediato en caso de que se detecten problemas para realizar el reemplazo o arreglo correspondiente, llevándose el registro correspondiente.
- Para trabajos en instalaciones energizadas (vivas) se utilizarán herramientas con materiales aislantes acordes al tipo de mantenimiento a realizarse, debiendo seguirse las instrucciones de mantenimiento, transporte y almacenamiento estipuladas por los fabricantes.

d) Equipos contra incendios

- Los extintores de incendios deberán siempre estar ubicados en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local y libres de obstáculos.
- Los extintores de incendios deberán siempre contar con placa y etiqueta de identificación, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso.
- Se realizará al menos una inspección mensual de los cinco extintores, mediante una hoja de registro, verificando el estado (cargado, operable, con etiqueta), la ubicación y la fecha de mantenimiento indicada en la etiqueta. Cualquier novedad se reportará inmediatamente a la Jefatura Zona Norte para planificar y ejecutar las medidas correctivas correspondientes.

e) Equipo de Protección Personal (EPP)

Durante las actividades normales de operación así como durante todos los trabajos de mantenimiento, el personal deberá obligatoriamente utilizar el equipo de protección personal apropiado para cada actividad a realizarse. Los principales equipos a utilizarse, dependiendo de la actividad a realizarse y del nivel de dificultad de la actividad son los siguientes:

- Ropa de trabajo cómoda, acorde a las condiciones climáticas del sitio de trabajo y que no genere estática.
- Chalecos reflectivos.
- Trajes para manejo de aceite dieléctrico y baterías.
- Mandiles plásticos
- Ponchos y botas de agua
- Guantes para riesgos mecánicos, eléctricos (aislantes) o químicos.
- Trepadoras, arneses y líneas de vida.

- Cascos de seguridad comunes o cascos de seguridad dieléctricos (dependiendo del trabajo a realizarse).
- Calzado antiestático o dieléctrico.
- Mascarillas de seguridad.
- Fajas (en caso de alzar pesos)
- Gafas de seguridad o caretas para soldadura.
- Protección auditiva (en caso se operen máquinas como motosierras, amoladoras, etc.).

Antes de la entrega del EPP, se verificará que el mismo esté en óptimas condiciones. Se llevará el registro de entrega de EPP tanto al personal de operadores como al personal que realiza actividades de mantenimiento.

f) Equipamiento contra derrames

Dentro de cada S/E en operación, se deberá tener a disposición un kit para contener derrames tanto de aceite dieléctrico como de combustible. Los principales equipos a utilizarse, son los siguientes:

- Material absorbente: paños, guaypes, aserrín, polvo absorbente.
- Recipientes recolectores: bandejas, tanques.
- Herramientas: escaleras, palas, picos, azadones, carretillas.

g) Señalización

Se ubicará la señalización prohibitiva tanto para ingreso como para velocidad de circulación, señalización de advertencia de riesgo eléctrico, señalización informativa de instalaciones, señalización de ruta de evacuación y punto de reunión y señalización de obligación de uso de EPP, dentro de cada S/E.

Por tal motivo, y con el objeto de contar en todo momento con un sistema de señalización completo, en óptimas condiciones y ubicación, se considerará lo siguiente:

- La señalización deberá mantenerse siempre en buen estado y ser legible, para lo cual se incluirá dicho ítem en la planificación de actividades de mantenimiento.
- Colocar simbología de NO FUMAR y NO ENCENDER FUEGO en el interior del cuarto de baterías y en el área del generador de emergencia.
- Instalar señalización que prohíba el ingreso de personas ajenas, en los predios de cada S/E.
- Rotular el tanque de combustible con etiqueta que indique capacidad, contenido, peligrosidad y medidas de precaución, de acuerdo a las especificaciones normativas.

La señalización de las diferentes áreas y procesos deberá manejarse de manera estricta. Cada área de trabajo deberá ser identificada mediante letreros, señales o marcas, de tal manera que todos los trabajadores y la población local se mantengan informados de las actividades desarrolladas, las áreas especiales y los riesgos asociados a dichas actividades.

Se propone una codificación de color, con el fin de identificar el uso que se puede dar a las áreas señaladas:

COLOR	SIGNIFICADO	USOS
ROJO	ALTO PROHIBICIÓN	El color rojo denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales.
	PELIGRO CUIDADO	Prevención de fuego, indicador de peligro Advertencia de obstáculos. Botones de Alarma
AMARILLO	ATENCIÓN PRECAUCIÓN	Se usará solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos. Señales de atención y precaución, sobre todo en áreas pobladas
AZUL	INFORMACIÓN	Identificación de teléfonos, sitios de información o comunicación
	OBLIGATORIEDAD	Denota obligación. Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución Obligación de uso de equipo de Protección. Obligación de uso de cinturón de seguridad, etc.
VERDE	INFORMATIVAS - SEGURIDAD	El color verde denota condición segura. Se usa en elementos de seguridad general. Rutas de escape. Salidas de emergencia Primeros Auxilios Trabajo seguro

Para la disposición de las señales se atenderá los siguientes estándares.











- Señales de prohibición

En las áreas específicas donde se prohíben ciertas acciones o actividades se deberá disponer las siguientes señales:

				
Prohibido fumar	Prohibido encender fuego	Prohibido pasar	No tocar	Agua no potable

				
Prohibido personas no autorizadas	Prohibido estacionar	Velocidad máxima permitida	Prohibido circular vehículos de carga	

- Señales de advertencia

				
Peligro en general	Riesgo eléctrico	Materias tóxicas	Materias corrosivas	Materias radiactivas
				
Cargas suspendidas	Materiales explosivos	Materiales inflamables	Materias comburentes	Baja temperatura

- Señales de obligatoriedad

				
Obligación general	Uso obligatorio de casco	Protección auditiva obligatoria	Protección obligatoria de las vías respiratorias	Protección obligatoria de la vista
				
Uso obligatorio de botas de seguridad	Uso obligatorio de guantes de seguridad	Protección obligatoria del cuerpo	Uso obligatorio de pantalla facial	Protección individual contra caídas

- Señales informativas

Vía / Salida de socorro				
Dirección que debe seguirse				
 Primeros auxilios	 Camilla	 Lavado de ojos	 Teléfonos de salvamento	 Ducha de seguridad

7.4.3 Programa de Salud Ocupacional

Las acciones preventivas durante la etapa de construcción por parte de la Contratista y en la Fase de Operación, deberán garantizar que el personal contratado sea el óptimo para el desarrollo de las actividades, se resumen en lo siguiente:

- Certificado de aptitud médica por cada uno de los empleados a ser contratados, certificando su idoneidad para realizar dicho trabajo, basado en los exámenes, análisis y vacunas, arriba mencionados.
- Mantener en el área de trabajo un botiquín de primeros auxilios y el personal apropiado para administrarlos.
- Realizar inspecciones periódicas de salud e higiene, al personal y en el área de trabajo.
- Observar todas las disposiciones y señalética sobre Salud y Seguridad, dispuestas en el área de trabajo, sean estas impresas u orales dadas por la Unidad de Seguridad e Higiene.
- Se realizará una capacitación continua a los supervisores sobre enfermedades comunes, primeros auxilios y riesgos del trabajo.
- Se proveerá de un Botiquín de Primeros Auxilios a cada frente de trabajo, así como durante la operación de las S/E, considerando para su equipamiento las necesidades y características de la actividad que desarrolla el personal en cada etapa.
- Real conocimiento del presente plan de Salud Ocupacional; todos los trabajadores deberán conocer y analizar las normas de salud establecidas en este plan.

7.4.4 Procedimientos de comunicación y presentación de informes

a) Manejo de Registros

El profesional a cargo es responsable de:

- Llenar correcta y oportunamente los registros de las actividades del programa de Salud Ocupacional.
- Archivar y proteger de daño o deterioro a estos registros.
- Analizar los datos y presentar resultados por jornada de trabajo, mensual, trimestral y anualmente según sea el caso.

b) Análisis de Información e Indicadores

El responsable tendrá como responsabilidad resumir la información recolectada mediante los registros establecidos y preparar mensualmente informes estadísticos sobre:

- Principales patologías según número de pacientes atendidos.
- Número de accidentes menores – mayores.
- Número de evacuaciones.
- Número de pacientes atendidos en consulta preventiva (control).
- Horas de capacitación y educación en salud brindadas.
- Reporte de actividades adicionales.

7.5 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

Una de las principales responsabilidades de las empresas que ejecutan una actividad, como la planteada, es mantener el área de intervención, libre de desechos, de tal manera que no se incremente el efecto detrimento sobre el paisaje, la calidad del agua y del suelo del área y no se generen inconvenientes con la población local.

Una adecuada gestión de los desechos generados durante la construcción, operación, mantenimiento y retiro de la L/T Taday – Bomboiza, las S/E Asociadas y de la línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba, permitirá el mantenimiento de los estándares adecuados.

7.5.1 Objetivo

- Establecer acciones, medidas y procedimientos para manejar todos los tipos de desechos que se generen durante las actividades de construcción, operación y mantenimiento y retiro de la L/T Taday Bomboiza y de las S/E Taday y Bomboiza.

7.5.2 Subprograma de Desechos Comunes

Los desechos comunes que pueden generarse durante el desarrollo del proyecto están conformados principalmente de inorgánicos (papel, cartón, plástico, vidrio) y orgánicos (ramas, alimentos, hojas), cuyas cantidades en general son reducidas durante la construcción y mínimas durante la operación normal de las S/E, pudiendo aumentar, dependiendo del tipo de actividad, durante los trabajos de mantenimiento.

Por tal motivo en el Cuadro 7.5-1, se presentan de manera general los tipos de desechos comunes que se pueden producir y su correspondiente manejo:

CUADRO 7.5-1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES			
DESECHO	ORIGEN	MANEJO	REGISTRO
Ramas, troncos, hojas	Desbroce de DDV – Desbroce de S/E. Limpieza interna S/E	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe quema y abandono • Apilamiento ordenado • Entrega en recolección municipal más cercana o utilización como abono en cultivos existentes dentro del área de influencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad y tipos • Fecha • Lugar y fecha de entrega

CUADRO 7.5-1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES			
DESECHO	ORIGEN	MANEJO	REGISTRO
Plástico, papel, cartón, vidrio, otros orgánicos	Desechos comida, bebida, embalaje durante construcción y operación	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe quema y abandono Recolección de desechos orgánicos e inorgánicos en recipientes diferenciados en buenas condiciones. Ubicación de desechos en colector metálico para recolección de servicio municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad y tipos Fecha Método de recolección Lugar y fecha de entrega
Fuente: CELEC EP – TRANSELECTRIC, GESTIÓN AMBIENTAL 2011 - 2012			

El personal de supervisión de CELEC EP - TRANSELECTRIC llevará el registro de los desechos generados, de acuerdo a los formatos presentados aprobados por CELEC EP - TRANSELECTRIC. Una copia de los mismos será entregada a Gestión Ambiental.

En vista de que en las actividades de mantenimiento se puede generar mayor cantidad de desechos comunes, durante las mismas se utilizarán recipientes temporales herméticos con tapa y diferenciados de acuerdo a lo siguiente:

- Orgánicos: Recipiente(s) color verde
- Plásticos: Recipiente(s) de color amarillo.
- Papel y Cartón: Recipiente(s) de color azul.
- Vidrio: Recipiente(s) color plomo.

Estas disposiciones deberán ser cumplidas de igual manera por contratistas, para lo cual se deberán incluir en las especificaciones técnicas, los requerimientos antes mencionados.

Con respecto a la entrega de desechos al sistema de recolección municipal, se instalará en los campamentos, sitios estratégicos durante la construcción y en los exteriores de cada S/E, contenedores metálicos con tapa, en los cuales se depositen los desechos por tipo, para que los mismos sean retirados por el servicio municipal.

7.5.3 Subprograma de desechos peligrosos

Los desechos peligrosos que pueden generarse dentro de las S/E Taday o Bomboiza, están conformados principalmente de frascos o recipientes vacíos de productos químicos, paños absorbentes, guaypes, baterías usadas, aceite dieléctrico usado, residuos de lubricante y combustible y otros descritos en el cuadro 7.5-1, cuyas cantidades en general son mínimas durante la operación normal de las S/E, pudiendo aumentar, dependiendo del tipo de actividad, durante los trabajos de mantenimiento.

Por tal motivo, a continuación se presentan de manera general los lineamientos para el manejo apropiado de este tipo de desechos:

- Se prohíbe el arrojarlos al suelo o cursos de agua, así como el abandono y la quema de los mismos.
- Almacenar temporalmente mientras duren los trabajos de mantenimiento, los desechos de manera diferenciada, utilizando tanques metálicos o de plástico en buenas condiciones (sin corrosión, fisuras, etc.) y de acuerdo a la siguiente clasificación:
 - Contaminados con Hidrocarburos: Recipiente(s) de color negro
 - Químicos y otros peligrosos: Recipiente(s) de color rojo
- Los tanques temporales deberán ser colocados en áreas señalizadas con superficies impermeables, contención y cubierta, y deberán permanecer tapados herméticamente para evitar generación de líquidos por contacto con la lluvia.
- Una vez finalizadas las actividades de mantenimiento se entregarán los desechos generados (incluidos guaypes y paños) al sitio de acopio temporal, definido por CELEC EP - TRANSELECTRIC, hasta agrupar una cantidad significativa para poder ser entregados a gestores autorizados. Se prohíbe la entrega a personas o empresas no autorizadas.
- Se reutilizará cierto tipo de materiales, tales como membranas impermeables, brochas, tanques, etc., hasta que cumpla su vida útil.
- El personal operativo de cada S/E llevará el registro de los desechos generados, de acuerdo a los formatos aprobados por CELEC EP - TRANSELECTRIC. Una copia del mismo será entregada posteriormente a la Unidad de Gestión Ambiental.

Estas disposiciones deberán ser cumplidas de igual manera por contratistas, para lo cual se deberán incluir en las especificaciones técnicas, los requerimientos antes mencionados.

7.5.4 Subprograma de Desechos Especiales

Los desechos especiales que pueden generarse durante la construcción de la L/T o dentro de las S/E Taday o S/E Bomboiza están conformados principalmente de pernos, tuercas, perfiles metálicos, planchas metálicas, de madera, de asbesto, cables, pines, amortiguadores, aisladores, grapas, transformadores, conectores y otros cuyas cantidades en general son casi nulas durante la operación normal de las S/E, pudiendo aumentar, dependiendo del tipo de actividad, durante los trabajos de mantenimiento.

Por tal motivo, a continuación se presentan de manera general los lineamientos para el manejo apropiado de este tipo de desechos:

- No abandonar ningún elemento reemplazado ni arrojarlo a cursos de agua.
- Una vez finalizada la campaña de mantenimiento, los elementos y equipos reemplazados serán llevados y entregados en sitios de acopio temporal de la Zona de Operación correspondiente.
- Para el caso de la fase de construcción, la madera y escombros, el Supervisor Ambiental identificará en coordinación con el Fiscalizador de CELEC EP – TRANSELECTRIC (FT), sitios adecuados para su almacenamiento temporal.
- Para cada campaña, el personal que realiza el mantenimiento llevará el registro de los desechos generados, de acuerdo a los formatos aprobados por CELEC EP-TRANSELECTRIC. Una copia del mismo será entregada posteriormente a la Unidad de Gestión Ambiental.

Con respecto a desechos sólidos especiales conformados por escombros y otros desechos de construcción, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Ubicar este tipo de desechos en un sitio de almacenamiento temporal, sobre una membrana impermeable y cubiertos con lona (en el caso de desechos que puedan generar polvo).
- En caso de que dichos desechos no puedan ser reutilizados en otras obras, se retirarán los mismos, transportándolos con vehículos apropiados hacia escombreras autorizadas por la autoridad local. En el transporte, se deberá cubrir con lona los desechos que puedan generar polvo. Se prohíbe abandonar este tipo de desechos en cualquier sitio no autorizado.

Estas disposiciones deberán ser cumplidas de igual manera por contratistas, para lo cual se incluirán en las especificaciones técnicas, los requerimientos antes mencionados.

7.5.5 Disposición final

CUADRO 7.5-2 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	
TIPO	DISPOSICIÓN
Aceites lubricantes, filtros de aceite,	Entrega a gestores autorizados por el MAE
Desechos contaminados con hidrocarburos	Entrega a gestores autorizados por el MAE
Vidrio, papel, cartón, plásticos	Entrega a gestores (recicladores) autorizados por el MAE
Chatarra metálica, varillas de hierro	Entrega a gestores (chatarreras, recicladores)
Desechos orgánicos (domésticos)	Sistemas de Recolección Municipal

CUADRO 7.5-2	
MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	
TIPO	DISPOSICIÓN
Escombros	Escombreras autorizadas por la autoridad local
Fuente: CELEC EP – TRANSELECTRIC, GESTIÓN AMBIENTAL 2011-2012	

7.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Y PARTICIPACIÓN SOCIAL.

La normativa vigente en la legislación ambiental ecuatoriana, contempla la elaboración de planes detallados que propongan programas y actividades que involucren a las poblaciones afectadas por el desarrollo de cualquier nuevo proyecto.

El presente Plan busca lograr acuerdos y consensos que tiendan a disminuir los posibles impactos negativos que podrían afectar la dinámica socio – económica, cultural y ambiental de la población asentada en el área directa e indirecta del proyecto de construcción, operación y retiro de la línea de transmisión S/E Taday – S/E Bomboiza, incluida la interconexión con el SIN a través de la L/T Paute - Riobamba; construcción, operación y retiro de la S/E Taday y S/E Bomboiza.

Objetivos

- Establecer un sistema de comunicación permanente entre la población del área del proyecto y la o las contratistas sobre las operaciones, actividades, riesgos, peligros y daños que pudiera ocasionar las actividades programadas, sobre los informes ambientales presentados a CONELEC y sobre los planes de mitigación de impactos socio – ambientales.
- Poner en marcha un sistema de participación de la población involucrada en el área del proyecto, integrando sus criterios y estableciendo acuerdos que permitan un buen desempeño de las actividades para el tendido de la línea.
- Coordinar los trabajos en área con las poblaciones afectadas, para que éstas supervisen el proceso.

7.6.1 Subprograma de Relaciones Comunitarias

La relación con la comunidad deberá guiarse en principios de transparencia, respeto y equidad. Las siguientes acciones las cumplirá el Contratista (especialmente al cierre de la obra) cuando por requerimientos operativos se realice contratación de servicios locales (alimentación, vivienda, etc.) para la ejecución de sus actividades.

El objetivo principal de las siguientes disposiciones es evitar “pasivos sociales” que la comunidad pudiera asociar con la actividad realizada con CELEC EP - TRANSELECTRIC que establezcan, en el ámbito social, un mal precedente y una imagen negativa de la obra objeto de Contrato y de la Corporación. Por tal motivo el Contratista deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- Entregar los “paz y salvos” debidamente firmados por los dueños de los servicios que han utilizado localmente para la ejecución de sus trabajos. El

“paz y salvo”, constituye una carta/documento debidamente suscrito, en la que el propietario o representante autorizado de determinado servicio local indica que el contratista no adeuda nada por los servicios locales prestados.

Los “paz y salvos” serán documentos habilitantes para el pago a la Contratista. CELEC EP - TRANSELECTRIC, establecerá los mecanismos administrativos internos para que esto se cumpla.

En caso de existir actividades en las cuales se puedan afectar instalaciones, terrenos, etc., ubicados fuera del predio de la S/E, previamente a la ejecución de dichos trabajos, se procederá de la siguiente manera:

- Obtener previamente a la ejecución de trabajos, las correspondientes autorizaciones de paso, en caso de existir actividades de mantenimiento en las cuales se puedan afectar cultivos, terrenos o árboles ubicados fuera de las instalaciones de las S/E.
- Realizar el avalúo de afectaciones, a través de peritos evaluadores autorizados por CELEC EP - TRANSELECTRIC.
- Efectuar los trámites legales respectivos para cancelar a los propietarios los valores que correspondan.

Durante la Fase de operación se deberán tomar en cuenta las siguientes actividades:

- CELEC EP - TRANSELECTRIC, a través del responsable de Relaciones Comunitarias, deberá encargarse de realizar acercamientos con las comunidades asentadas en las AID de las instalaciones.
- Debido a la condición de empresa pública, CELEC EP - TRANSELECTRIC no puede caer en el plano asistencial y ofrecer a las comunidades solucionar problemas de infraestructura y servicios que corresponden a otras instituciones del Estado, por tal motivo, las actividades que se realizarán son:

7.6.2 Subprograma de Participación social

Cumpliendo con la normativa ambiental vigente se deberá aplicar el Proceso de Participación Social correspondiente, para lo cual y siguiendo lo establecido en el RPS, se procederá de la siguiente forma:

- Se realizará una Audiencia Pública en los sitios sugeridos por el facilitador designado por el MAE y en coordinación con CONELEC.
- Se publicará en la prensa la convocatoria de acuerdo a lo indicado en el art. 18 del RPS.

-
- Se elaborarán invitaciones que serán entregadas a los líderes o representantes parroquiales, comunales y barriales identificados en el numeral 4.4.1.- Situación Político Administrativa de la Sección 4.4.- Aspectos Socioeconómicos y culturales de la población del área de influencia del Capítulo 4.- Descripción del Ambiente; así como a las autoridades de los Gobiernos Locales y a las Autoridades Ambientales competentes.
 - Se brindará información sobre el desarrollo del proyecto en los Centros de Información Pública que se abran en las poblaciones del área de influencia sugeridos por el facilitador del proceso.

7.7 PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

El Plan comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de la obra, de tal manera que no afecte al entorno, etc.).

El Plan de Implementación de Medidas Ambientales debe ser integral, tomándose en cuenta que la zona de estudio, es un área totalmente alterada y que las acciones a implementar pueden constituirse en una acción encaminada a la regeneración de los espacios naturales, que derivarán en el mejoramiento de las condiciones ambientales del área.

Se considerarán lineamientos como:

- Protección y Restauración de Suelos y cuerpos de agua
- Programa de Revegetación
- Derecho de vía
- Estabilización y duración de la obra.

Objetivos

- El objetivo principal de este plan es establecer los estándares a cumplir luego de terminadas las actividades en las áreas del proyecto, afectadas por los trabajos de construcción de la línea de transmisión Taday – Bomboiza; la línea de Interconexión con la L/T Paute – Riobamba y de las S/E asociadas.
- Minimizar los impactos socioeconómicos a los propietarios de tierras en áreas atravesadas por la línea de transmisión.

7.7.1 Actividades Previas a la Restauración

Remoción y disposición apropiada de los siguientes aspectos:

- Residuos sólidos y líquidos, especialmente residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, combustibles, etc..
- Materiales y escombros de construcción, restos metálicos, restos de cables, material de empaque, soldaduras etc..
- Estructuras temporales de cruce de cuerpos de agua y humedales (puentes, esteras de madera, plásticos, etc.).
- Recuperación de áreas de letrinas y campamentos temporales

7.7.2 Programa de desmovilización de campamentos y áreas de trabajo

En caso de que se deba adecuar o construir campamentos temporales en los sitios de trabajo se procederá a:

- Reconformación de los suelos en áreas de campamento y plataformas de trabajo (que no son considerados permanentes para operación).
- Los drenajes existentes se limpiarán y serán despejados para mantener el flujo natural.
- En zonas bajas se construirán zanjas de drenaje para evacuar aguas lluvias y evitar estancamientos.
- Se retirará materiales que impidan el flujo normal del curso natural en el punto de captación de agua para consumo en el campamento central.
- Se procederá al relleno y tapado de letrinas, rellenos sanitarios y trampas de grasas, en el caso de que los hubiere.
- Se reconformarán zanjas o cubetos utilizados para áreas de combustibles. Retirar todo material de impermeabilización (plástico).
- Los sitios de acopio temporal de material de construcción serán limpiados, cubiertos con suelo orgánico y se procederá a la revegetación, de ser necesario.
- Desmantelar y retirar de las áreas en abandono, todos los equipos y estructuras introducidos en el lugar.
- Demoler todas las estructuras de ladrillo o cemento y retirar los escombros del lugar de acuerdo con el plan de manejo de desechos.

7.7.3 Protección y Restauración de suelos y cuerpos de agua

Para proteger los suelos y los cuerpos de agua de posibles impactos locales, generados por las actividades del proyecto se deberá:

- Rellenar impecablemente los sitios perforados para la implementación de las torres y reubicar el suelo sobrante de la manera más apropiada; para el relleno se utilizará el material que fue excavado de la misma. La capa vegetal previamente separada será colocada sobre el subsuelo con el fin de restablecer el perfil del suelo y su cobertura vegetal.
- El material de suelo sobrante será esparcido a lo ancho del derecho de vía.
- La única afección posible de los cuerpos de agua puede darse por materiales lixiviados de las letrinas de los campamentos temporales, por lo tanto, las letrinas se desinfectarán con tierra y cal, se sellarán y compactarán para dar paso a la regeneración natural en el área.

7.8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Este programa de monitoreo sirve como un medio por el cual se podrá asegurar que se sigan prácticas ambientales idóneas en el campo, para que las operaciones realizadas no afecten en forma significativa al medio ambiente natural y humano.

Por tanto, estas actividades permitirán la verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, contiene, variables a monitorear, periodicidad, cronograma, equipo requerido, presupuesto y responsable.

7.8.1 Objetivos

- Determinar si existe variación de los parámetros ambientales calificados como sensibles durante y después de las actividades del proyecto.
- Asegurar que las medidas definidas en el Plan de Manejo Ambiental sean cumplidas por CELEC EP - Transelectric y que a su vez tengan la efectividad requerida.

7.8.2 Alcance

El presente plan de monitoreo contempla el seguimiento y evaluación de las actividades que causen impactos durante las diferentes actividades del proyecto, como son descargas líquidas, desechos sólidos, ruido, emisiones a la atmósfera, impactos a la flora y fauna, y el componente socioeconómico y cultural.

El alcance del Plan de monitoreo comprenderá las siguientes actividades:

- Monitoreo de descargas de aguas negras y grises
- Monitoreo de desechos sólidos
- Monitoreo de ruido
- Monitoreo socio-económico
- Monitoreo del componente biótico
- Monitoreo a las medidas de prevención y mitigación
- Monitoreo al plan de abandono y entrega del área

Durante la etapa de construcción y operación se deberá tomar en cuenta las siguientes actividades:

a) Monitoreo del manejo de desechos

Se efectuará vigilancia permanente del manejo de desechos sólidos. Para el efecto se realizará monitoreos mensuales y llevará un registro de las inspecciones y observaciones.

Las inspecciones del manejo de desechos se efectuarán sin previo aviso tanto in situ para actividades desarrolladas por el personal de CELEC EP - Transelectric y sus contratistas, así como ex situ, en cuyo caso se efectuarán inspecciones durante el transporte de desechos, así como en los sitios de disposición final; permitiendo además dar seguimiento a las actividades efectuadas por la contratista encargada de la gestión de residuos.

b) Monitoreo de presión sonora

- RUIDO INDUSTRIAL

Para mantener los niveles de ruido en el área de trabajo se propone efectuar un monitoreo constante de los niveles existentes y asegurar que se mantengan en los niveles permitidos conforme el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originado por la Emisión de Ruidos, en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruidos, el Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo; entre otros.

Todo el personal involucrado en el Proyecto eléctrico y expuesto a los niveles de ruidos que excedan los límites presentados en la siguiente tabla, estará provisto de protección auditiva. Se monitoreará los niveles de ruido anualmente.

Tabla No 7.8-1: Niveles permisibles de ruido según tiempo de exposición

Duración Diaria (horas)	Nivel de Ruido (dBA)
32	75
16	80
8	85*
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115**

FUENTE: "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruido". RO N° 560 del 12 de Noviembre de 1990.

*No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora sin equipo de protección auditiva.

** No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora.

- RUIDO AMBIENTAL

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija

emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla de los niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo.

Tabla N° 7.8-2: Niveles máximos de ruido permisibles según el uso de suelo

Tipo de zona según el Uso de Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente NPS eq [dB(A)]	
	De 6h00 a 20h00	De 20h00 a 6h00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Fuente: Libro VI, Anexo 5, Tabla 1 - TULAS

Durante la etapa constructiva se procederá al monitoreo de ruido ambiental semestralmente.

c) Monitoreo de radiación no ionizante (RNI).

Este monitoreo se lo efectuará anualmente en los siguientes puntos:

- Área de transformadores
- Puntos de interconexión en la S/E Taday
- Líneas Taday – Bomboiza y Taday L/T Paute – Riobamba, sobre todo en los lugares donde se encuentren viviendas cercanas a los sitios de las dichas líneas.

En cada uno de estos sitios se verificará el cumplimiento del Anexo 10, Libro VI del TULAS, según aplique en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), Acuerdo No. 155, publicado en el Registro Oficial No. 41-S del 14 de marzo de 2007.

Niveles Máximos permisibles

Los niveles de referencia se encuentran establecidos en el Anexo 10, del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y se muestran a continuación.

Tabla N° 7.8-4 Niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 hz para líneas de alta tensión, medidos en el límite de su franja de servidumbre

Nivel de Tensión (v)	Intensidad Campo Eléctrico (E) (V/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (Microteslas)	Ancho de Franja de Servidumbre (Metros)
230	4 167	83	30
138	4 167	83	20
69	4 167	83	16

d) Monitoreo Arqueológico

Durante las actividades que impliquen remoción de tierra, se contará con un monitor arqueólogo que certifique la inexistencia de material cultural en los sitios intervenidos.

En caso de encontrarse cualquier evidencia arqueológica, el monitor informará inmediatamente la suspensión de la actividad y coordinará con el supervisor y fiscalizador ambiental de CELEC EP – TRANSELECTRIC, el procedimiento de información al INPC, para conjuntamente con el Instituto definir las acciones a seguir.

7.9 PROGRAMA DE AUDITORÍAS

Las Auditorías Ambientales, tanto internas, como externas, permiten evaluar el cumplimiento y efectividad de las acciones planteadas en el Plan de Manejo Ambiental, así como verificar la conformidad con la normativa ambiental aplicable; así mismo permite proponer las recomendaciones y medidas de mejora a través de un plan de acción que posibilite la mejor aplicación de las acciones propuestas.

Se considera lo dispuesto en la legislación ambiental aplicable:

AUDITORÍA AMBIENTAL ANUAL INTERNA.- Desarrollada por el proponente y presentada al CONELEC, con frecuencia anual

AUDITORÍA AMBIENTAL EXTERNA.- Solicitada por la Autoridad Ambiental de Control (CONELEC o MAE), con el fin de verificar posibles problemas ambientales y proponer soluciones.

7.10 PROGRAMA DE RETIRO

El programa de retiro o abandono del área, se ejecutará a través de una auditoría que deberá desarrollarse previo a las actividades de retiro, con el fin de valorar las acciones y actividades a desarrollar, los posibles impactos que generarían esta acción y proponer con conocimiento de causa, las acciones concretas para minimizar dichos impactos.

8. INVENTARIO FORESTAL

1	Nombre del Proyecto	Inventario Forestal para el Licenciamiento Ambiental del Proyecto: "Diseño, Construcción, Operación y Retiro del Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza.			
2	Ubicación Política	Austro y Suroriente Ecuatoriano			
		PROVINCIAS	CANTONES		PARROQUIAS
		Cañar	Cañar Azogues		Ingapirca Taday – Azogues – Guapán – Luis Cordero – San Miguel
		Azuay	Paute Gualaceo Sigsig		El Cabo San Juan San Bartolomé – Cutchil - Sigsig
		Morona Santiago	Gualaquiza	Chigüinda – El Rosario – El Ideal - Bomboiza	
3	Longitud de la Línea de Transmisión	Longitud de la línea de transmisión			
		Taday - Bomboiza	Interconexión con L/T Paute - Riobamba		Ancho de la servidumbre
		112,7 Km.	10,177 Km. - Entrada	10,207 Km. - Salida	30 metros
4	Superficie Área Subestaciones	25,88 Ha. Subestación Taday 9,71 Ha. Subestación Bomboiza			
5	Certificado de Intersección	El Proyecto no Interseca con el Sistema Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protectores. De acuerdo al Certificado de Intersección emitido mediante Oficio Nº. MAE-DPACMS-2011-1217, del 16 de noviembre de 2011.			
6	Razón Social del Proponente				
7	Profesional Responsable del Inventario	Dr. Edison Jiménez L.			

Las coordenadas de referencia de la implantación del proyecto se describen en las siguientes tablas:

LÍNEA DE TRANSMISIÓN S/E TADAY – S/E BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
749329	9704529	749561	9704904	3.371,00	V00
749250	9704555	749482	9704930	3.371,00	V01
746199	9701610	746431	9701985	3.272,03	V02
744507	9697852	744739	9698227	2.946,20	V03
743861	9695749	744093	9696124	2.903,48	V04
743720	9692475	743952	9692850	3.124,22	V4A
743748	9692047	743980	9692422	3.114,95	V4B
743665	9691209	743897	9691584	3.037,53	V4C

LÍNEA DE TRANSMISIÓN S/E TADAY – S/E BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
743605	9689825	743837	9690200	2.949,87	V4D
743735	9689375	743967	9689750	2.971,13	V4E
743806	9689094	744038	9689469	2.890,69	V4F
743905	9688627	744137	9689002	2.926,12	V4G
744093	9687973	744325	9688348	3.005,59	V4H
744618	9686740	744850	9687115	3.004,39	V4I
743407	9685229	743639	9685604	2.882,58	V4J
743237	9681287	743469	9681662	2.935,53	V05
743379	9676847	743611	9677222	2.823,32	V06
743205	9675829	743437	9676204	2.546,21	V6A
743063	9674930	743295	9675305	2.786,43	V6B
743520	9672266	743752	9672641	2.553,31	V07
742801	9665529	743033	9665904	2.599,36	V07A
742813	9664784	743045	9665159	2.530,01	V07B
742722	9664018	742954	9664393	2.594,75	V07C
742567	9663329	742799	9663704	2.612,63	V07D
742167	9659580	742399	9659955	3.149,63	V08
744140	9649264	744372	9649639	3.300,15	V09
745021	9647559	745253	9647934	3.308,97	V10
745749	9647222	745981	9647597	3.378,77	V11
746296	9646855	746528	9647230	3.074,51	V12
746793	9646539	747025	9646914	2.872,62	V12A
747258	9646167	747490	9646542	2.733,02	V12B
747627	9645903	747859	9646278	2.641,86	V13
748556	9645190	748788	9645565	2.301,36	V14
749662	9644924	749894	9645299	1.963,62	V15
750633	9644493	750865	9644868	1.759,83	V15A
751117	9644286	751349	9644661	1.733,43	V15B
751821	9643965	752053	9644340	1.743,70	V15C
752225	9643786	752457	9644161	1.871,95	V16
752891	9642982	753123	9643357	1.768,64	V16A
753170	9642538	753402	9642913	1.663,91	V16B
753554	9642126	753786	9642501	1.717,66	V17
755200	9640800	755432	9641175	1.841,63	V17A
756523	9640079	756755	9640454	1.814,05	V18
758322	9640010	758554	9640385	1.845,53	V19
759418	9639394	759650	9639769	1.785,37	V19A
759802	9638906	760034	9639281	1.758,62	V19B
760443	9638752	760675	9639127	1.434,07	V19C
760694	9638678	760926	9639053	1.397,52	V20
761502	9638370	761734	9638745	1.371,38	V21
762384	9636944	762616	9637319	1.553,75	V22
762658	9634989	762890	9635364	1.118,02	V23
762575	9634389	762807	9634764	1.004,30	V23A
762260	9633664	762492	9634039	1.013,33	V23B
761711	9631833	761943	9632208	1.098,96	V24
761761	9630708	761993	9631083	1.048,26	V24A
761823	9630261	762055	9630636	1.029,58	V24B
761856	9629934	762088	9630309	1.034,84	V24C
761961	9628202	762193	9628577	1.021,83	V24D
762033	9627600	762265	9627975	1.036,77	V25N

LÍNEA DE TRANSMISIÓN S/E TADAY – S/E BOMBOIZA					
Coordenadas WGS 84		Coordenadas PSAD 56		Cota	Vértice
x	y	x	y		
762266	9626179	762498	9626554	974,70	V25A
762345	9625666	762577	9626041	919,16	V25B
762430	9625183	762662	9625558	931,54	V25C
762765	9623140	762997	9623515	915,02	V26
764311	9620527	764543	9620902	839,34	V27
768793	9618142	769025	9618517	836,99	V28
769135	9617946	769367	9618321	823,31	V28A
772621	9616223	772853	9616598	815,45	V29
772756	9612591	772988	9612966	780,42	V30

SUBESTACIÓN TADAY					
x	y	x	y	cota	Vértice
748864	9704653	749096	9705028	3.375,60	A
748926	9705029	749158	9705404	3.322,10	B
749553	9704929	749785	9705304	3.309,60	C
749392	9704453	749624	9704828	3.370,50	D

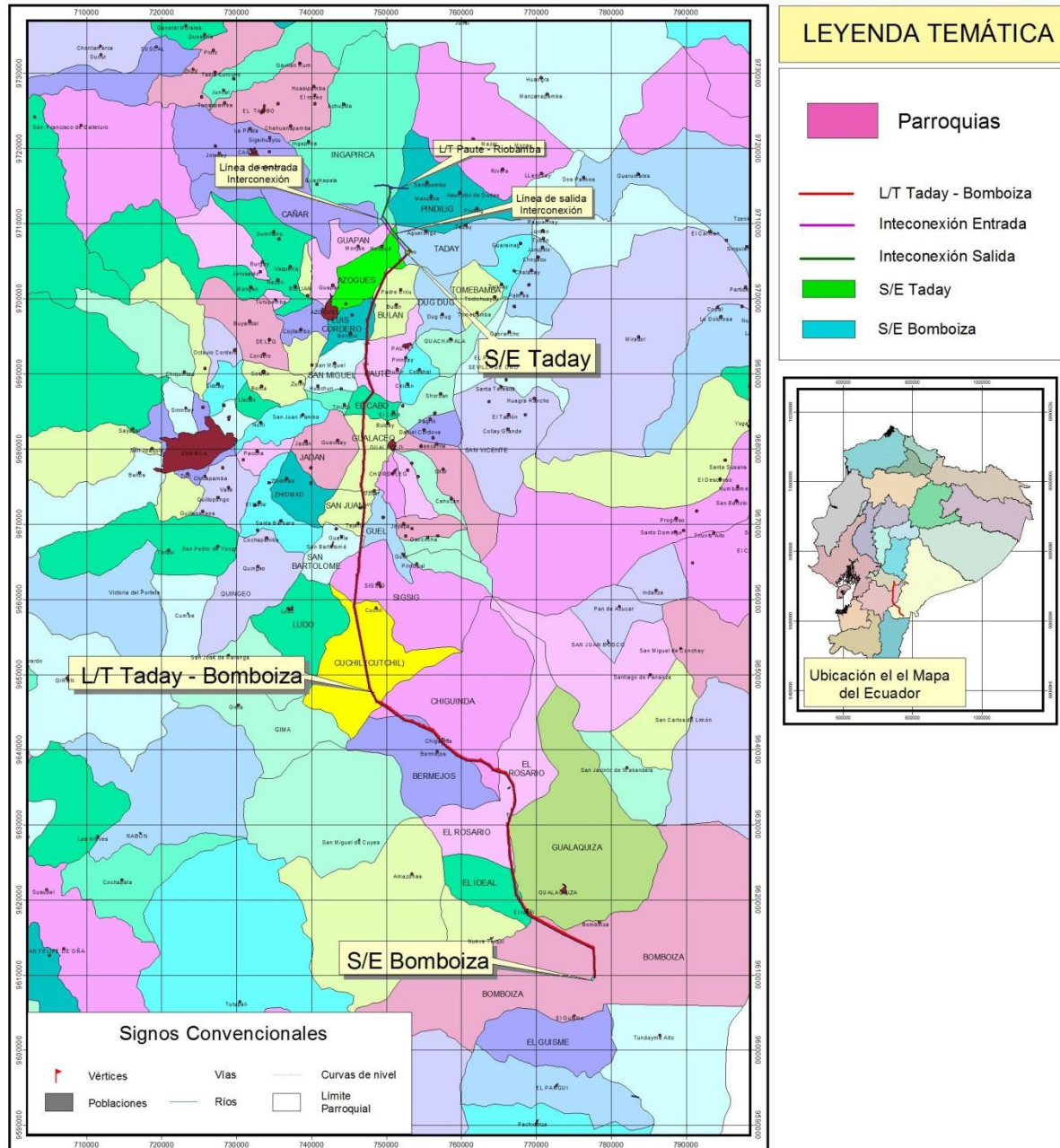
SUBESTACIÓN BOMBOIZA					
x	y	x	y	cota	Vértice
772744	9612456	772976	9612831	777,15	A
772482	9612510	772714	9612885	782,60	B
772537	9612775	772769	9613150	781,30	C
772651	9612855	772883	9613230	781,20	D
772887	9612854	773119	9613229	775,10	E

CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / ENTRADA					
Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
x	y	x	y		
747319	9712912	747551	9713287	3.373,07	V0E
746921	9712789	747153	9713164	3.259,54	V1E
746959	9711902	747191	9712277	3.467,21	V2E
745848	9709050	746080	9709425	3.462,25	V3E
746942	9707397	747174	9707772	3.597,34	V4E
747706	9706528	747938	9706903	3.500,17	V5E
749168	9704810	749400	9705185	3.369,40	V6E
749391	9704735	749623	9705110	3.374,25	V7E

CONEXIÓN L/T PAUTE - RIOBAMBA / SALIDA					
Coordenadas WGS84		Coordenadas PSAD56		cota	Vértice
x	y	x	y		
746183	9712888	746415	9713263	3.360,25	V0S
746504	9712887	746736	9713262	3.267,13	V1S
746795	9712019	747027	9712394	3.480,28	V2S
745815	9709041	746047	9709416	3.466,56	V3S
746918	9707359	747150	9707734	3.583,32	V4S
747693	9706445	747925	9706820	3.481,52	V5S
749153	9704779	749385	9705154	3.377,86	V6S
749380	9704703	749612	9705078	3.382,49	V7S

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



MAPA PARROQUIAL

Fecha de elaboración del proyecto: Mayo de 2012

Información
CARTOGRÁFICA

Escala 1:300000
9000 0 9000 18000 Meters

Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COMPAÑÍA PROPONENTE

Parroquias	Cantones	Provincias
Bomboiza	Gualaquiza	Morona Santiago
El Guisame	El Pangui	Zamora Chinchipe

Elaborado por:

Archivo digital:
C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Imagen 1. Mapa de ubicación del sistema eléctrico Taday - Bomboiza.

8.1 Descripción del área de estudio

El área de estudio comprende el espacio destinado al tendido de la Línea de Transmisión, entre la S/E Taday y la S/E Bomboiza, estimando un área de influencia directa de 30 metros y un área de influencia indirecta establecida según las características del entorno; el espacio destinado para la construcción de las S/E Taday y Bomboiza; así como la franja para la instalación de las líneas de entrada y salida para la interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

La S/E Taday (25,88 ha.) se ubica en la Parroquia Taday, del Cantón Azogues de la Provincia de Cañar; de esta ubicación, la línea toma dirección sureste hacia la población de Azogues, luego transcurre por las Parroquias Luis Cordero y San Miguel del Cantón Azogues (Cañar); luego en dirección Sur pasa por las Parroquias El Cabo (Cantón Paute); Gualaceo – San Juan – (Cantón Gualaceo); San Bartolomé, Cutchil y Sigsig (Cantón Sigsig) todas ellas dentro de la Provincia de Azuay. Posteriormente toma dirección sureste ingresando a la Provincia de Morona Santiago – Cantón Gualaquiza, pasando por las Parroquias Chigüinda – El Rosario – El Ideal y Bomboiza, hasta llegar a los terrenos donde se construirá la S/E Bomboiza (9,71 ha.).

Las líneas de entrada y salida hacia la L/T Paute – Riobamba cruzan por territorio de las Parroquias Taday, Azogues y Guapán del Cantón Azogues y la Parroquia Ingapirca del cantón Cañar de la Provincia de Cañar.

Aspectos físicos:

Geología: En el área se han identificado las siguientes Formaciones y/o Unidades estratigráficas:

- **Unidad Maguazo.-** Esta unidad es de edad Jurásica (Oxfordiano – Caloviano), determinada en base a paniflora y acritarcos (Litherland, 1994). La interpretación realizada por este autor define a esta Unidad como depósitos de ante-arco marino correspondientes al arco Alao – Paute, la presencia de turbiditas y acritarcos podrían indicar un ambiente de alta energía.

Litológicamente comprende una secuencia basáltica turbidítica-andesítica, ligeramente metamorfozada. Las turbiditas son de grano fino al norte y más volcanoclásticas hacia el sur, donde se encuentran secuencias laminadas y tobas calcáreas no laminadas. Se identifican además filitas púrpuras y negras, filitas piríticas o ferruginosas, filitas verdes de origen tobáceo, ortocuarcitas rojizas finas y cherts.

En esta Unidad, se ubican las áreas de los vértices V01 – V02 – V03 y V04; aunque en el sector del Vértice 2 se observan afloramientos de la Unidad Yunguilla. La S/E

Taday se encuentra dentro de esta formación; así como el primer segmento de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

- **Formación Yunguilla.-** En el vértice 2 (V02), se identifica un segmento de la Formación Yunguilla del Cretácico Superior y caracterizada por la presencia de limonitas, lavas, arenas volcánicas y de cuarzo. Esta formación sedimentaria de origen marino se extiende como un cinturón discontinuo hacia la cuenca sedimentaria de Cuenca. Sus sedimentos presentan argillitas bien estratificadas, negras, duras y que gradan hacia lutitas negras. Las rocas meteorizadas son de color café oscuro, comúnmente manchado por limonita (Steinmann, 1997).

En general estas rocas se presentan intensamente deformadas y fracturadas, razón por la cual son muy susceptibles a la erosión fluvial.

Los puntos de entrada y salida de la L/T Paute – Riobamba, se ubican en esta formación geológica; así como los vértices VOE – V1E – V1AE – V2E – V2AE y V3E, de la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba.

- **Volcánicos Pisayambo.-** Entre los vértices 4 (V04) y el área de Tinuco y en el área del vértice 7 (V07) hacia el vértice 9 (V09), como en el área de los vértices V4E – V5E de la sublínea de conexión con Paute – Riobamba.

Afloran rocas de la formación Volcánicos Pisayambo (que algún momento fueron considerados dentro del grupo Saraguro); formación del Plioceno, que según Litherland et. al., 1993) aflora en toda la Serranía Ecuatoriana y consiste en una serie de andesitas a riolitas y piroclastos.

Las partes altas de la región central y occidental de la cuenca del Río Paute presenta potentes mantos de lava de composición andesítica; algunas facies distales de este volcanismo se presentan hacia Cuenca, donde confluyen flujos piroclásticos dacíticos y depósitos de avalanchas de escombros.

Se presenta una estructura dominada por lavas y depósitos piroclásticos de composición riolítica a andesítica.

- **Unidad Alao – Paute.-** Aflora a lo largo de los ríos Alao – Paute y Pastaza; entre Gualaceo y Sigsig y en la travesía de Atillo (Chimborazo) a Macas (Morona Santiago) donde la secuencia es perceptible en alrededor de 15 km. (Litherland, 1994). La edad de depositación es de aproximadamente 160 Ma. (Jurásico).

En el área de estudio, esta Unidad aflora entre los vértices 5 y 6 (V05 – V06) y en un segmento entre el vértice V3E y V4E de la sublínea de interconexión con el Sistema Interconectado; el metamorfismo es de alto grado y la litología comprende lavas metamorfoseadas (rocas verdes), intercaladas con esquistos verdes, esquistos y meta-sedimentos gráfiticos, esquistos péliticos, cuarcitas y mármoles oscuros.

La Unidad Alao – Paute, está cortada por el Plutón¹ Magtayán y la Unidad Yunguilla (Cretácico tardío). Litherland asegura que la unidad pertenece a un arco de islas oceánico, con depósitos subordinados sedimentarios de aguas profundas.

- **Formación Chigüinda.-** Desde el área del vértice 9 (V09), hasta el vértice 16 (V16), domina la Formación Chigüinda. La misma que forma un cinturón de hasta 30 kilómetros de ancho y que bordea la parte sur de la Cordillera Real y se origina en el Período Devónico del Paleozoico.

Está constituida por rocas de metamorfismo bajo con presencia de filitas, esquistos sericíticos, cuarcíticos y cuarcitas, aumentando, especialmente hacia el Este la presencia de metagranitos, gneises y migmatitas. La potencia de la Unidad es desconocida aún.

- **Unidad Upano.-** La Unidad Upano tiene relación con la Formación Napo y se forma durante el Período Jurásico del Mesozoico. Forma un cinturón de hasta 15 km. de ancho a lo largo del borde oriental de la Cordillera Real.

Se caracteriza por presentar filitas negras y metavolcánicos verdes muy silicificados; las filitas presentan vetas de cuarzo de espesores centimétricos; esquistos verdes y metagreywackes intercalados con esquistos pelíticos y grafiticos.

La edad de la Unidad es dudosa, Litherland la considera asociada con el Plutón Azafrán (Jurásico/Cretácico), mientras que Baldock la asocia con la Formación Napo.

Los vértices 17 – 18 y 19 (V17 – V18 – V19), yacen sobre esta unidad geológica.

- **Formación Misahualli.-** Fue definida como Unidad Misahualli por Goldschmid (1940) y posteriormente redefinida como Formación (Goldschmid, 1953). Es una formación de edad Liásico tardío – Jurásico superior temprano e incluye todas las rocas volcánicas de origen continental del cinturón subandino.

Está constituida por acumulaciones volcánicas masivas y gruesas que forman parte del potente arco magmático que corre desde el norte del Perú hasta el sur de Colombia. Consiste en coladas de lava de composición basáltica a riolítica y de depósitos piroclásticos. También contiene brecha volcánicas y areniscas volcanoclásticas.

La formación volcánica Misahualli, es equivalente lateral de los miembros: inferior y medio de la formación Chapiza y probablemente de la formación Yaupi. Está asociada con la actividad tectónica Jurásica causada por la intrusión de los batolitos de Abitagua y Azafrán. (Egüez y Aspden, 1993). Sobre esta formación geológica se identifican los vértices desde el 19 A hasta el 22 (V19A – V20 – V21 – V22).

¹ Masa de roca magmática que, procedente de grandes profundidades, se ha abierto paso entre las rocas suprayacentes, consolidándose luego antes de llegar a la superficie. Un plutón forma una intrusión muy grande de hasta varios kilómetros, dentro de la roca encajante.

- **Formación Napo.-** Esta formación de edad Cretácica, está constituida por una sucesión cíclica, marino somera de calizas bioclásticas, lutitas ricas en materia orgánica y areniscas terrígenas.

Jaillard (1997), la agrupa en una sola Formación, considerando los depósitos francamente marinos y la divide en cuatro Miembros:

Se encuentra en contacto con la Formación Tena, subyaciéndola por medio de un hiato erosional, el cual varía en concordante hacia el Este (Salguero, 2001).

En esta formación se encuentran las áreas de implantación de los vértices 23 al 27 (V23 – V24 – V25 – V26 – 27).

- **Formación Hollín.-** Definida por Watson y Sinclair (1972), consiste de areniscas blancas de grano grueso cuarzosas, porosas, pobremente estratificadas. (Tschopp, 1953). Sobre la formación Hollín están los vértices del 27 al 30 e inclusive el área de la S/E Bomboiza.

Geomorfología: En el área de análisis, se identifican las siguientes estructuras geomorfológicas generales:

Relieve de Cimas Frías: Presente en el área de los vértices V01 – V02 – V03 – V09 – V10 y V11, y a lo largo de toda la sublínea de interconexión con la L/T Paute – Riobamba; son estructuras montañosas que se encuentran sobre los 3.000 msnm. El paisaje se compone de cimas onduladas y rebajadas, con cumbres anchas, redondeadas o aplanadas de donde emergen espinazos rocosos. Son formas heredadas paleo-glaciares y formas cercanas a un altiplano, con grandes extensiones y un relieve regular, pese a manifestar marcadas huellas glaciares.

Relieve Interandino: Se presenta con desniveles poco marcados, se derivan de una influencia fluvial. Son resultado de la evolución reciente de la red hidrográfica andina y de las diferentes fases de casamiento y rellenos consecutivos a la elaboración de los drenajes actuales. Se caracteriza por la presencia de un amplio valle de baja pendiente, tipo llanura a suavemente ondulado, formado por la acumulación de materiales detríticos provenientes de la erosión de los relieves montañosos que circundan el área.

Los vértices V04 – V05 – V06 y V07, se encuentran en esta región geomorfológica de relieve.

Relieve de Vertientes Externas: Son vertientes derivadas de los Andes Centrales, con cobertura de proyecciones piroclásticas recientes, cenizas, lapilli; sin edificios volcánicos. En estas vertientes externas se ha perdido la majestuosidad de las vertientes del Norte del Ecuador. Se trata de un relieve derivado de un basamento diferente al norteño, constituido por amplios derramamientos volcánicos en forma de

galletas superpuestas cuyas características estructurales repercuten fielmente en la geomorfología. Los vértices V21 – V22 – V23 – V24 y V25, se encuentran en esta unidad.

Relieves Subandinos: Esta unidad se forma por conos de deyección y de esparcimiento, resultado de episodios morfogenéticos sucesivos; la característica fundamental de esta unidad es la baja progresiva de la Cordillera y su remplazo por una serie compleja de estribaciones con modelados entre suave a abruptos que aseguran una transición hacia los relieves más bajos, hasta el Amazónico periandino. Se presentan escotaduras para el paso de importantes ejes hidrográficos provenientes de Los Andes. En esta unidad geomorfológica se ubican los vértices V26 – V28 – V29.

Amazonía Periandina: En esta unidad se ubican los vértices V27 – V30 y Subestación Bomboiza. Está asociada con la estructura de Piedemonte, que en el sector de estudio se confunde con los relieves subandinos, sin embargo se presentan como estructuras menos abruptas, sino más bien planas y semi onduladas.

La Amazonía periandina ocupa un pequeños segmentos del área, pues se ve interrumpida por la presencia (hacia el suroriente) de la Cordillera Subandina del Cóndor.

Hidrología: La ruta de la línea de transmisión, incluyendo la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, en la Sub cuenca del Río Upano involucra a las Microcuencas de los ríos:

- Huayrapungu: Vértices V0E – V1E – V0S – V1S a V4S (Líneas de entrada y salida) Interconexión L/T Paute – Riobamba.
- Río Vende Lecha: Vértices V2E – V3E y V5S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba.
- Quebrada Tabacay: Vértices V4E – V5E y V6S – V7S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba; y Vértice 02 de la L/T Taday – Bomboiza.
- Río Macas: S/E Taday; Vértices V6E – V8S de la Interconexión con la L/T Paute – Riobamba. Vértice V01 de la L/T Taday – Bomboiza.
- Río Magdalena: Vértice 1 A de la L/T Taday – Bomboiza.
- Quebrada Lavacay: Vértices 03 – 04 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Sungun: Vértice 4 A – 4H, de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada Aguapancay: Vértice 7 de la L/T Taday – Bomboiza
- Quebrada El Salado: Vértice 8 de la L/T Taday – Bomboiza
- Río Boladel: Vértice 9 y 10 de la L/T Taday – Bomboiza. Entre los vértices 4I hacia el Vértice 7D se encuentran en la microcuenca de drenajes menores del Río Upano.

Mientras que en la Subcuenca del Zamora se identifican las microcuencas de los ríos:

- Río Blanco: Vértices entre el V11 al V 19.
- Río El Aguacate: Vértice 19 A a V 21.
- Río San José: Vértice 22 a V 23 A.
- Río Guabi: El Vértice 26
- Río Conguime: El Vértice 30 y parte de la S/E Bomboiza; los demás vértices corresponden a la microcuenca de drenajes menores del Río Zamora.

La L/T inicia a una altura superior a los 3.300 msnm y termina bajo los 700 msnm, por lo que se encuentran varios cursos de agua en el área de implantación de la línea; sin embargo por las características del proyecto no se estima la intervención sobre los cuerpos de agua presentes.

Uso de Suelo y Paisaje. En la parte alta, específicamente en el segmento de la interconexión con la L/T Paute – Riobamba, se identifican usos que van desde áreas de conservación, en conjunción con plantaciones de pino, hasta cultivos de ciclo corto, como maíz, papa, alfalfa, arveja, cebada y melloco; además de una combinación con áreas de uso eminentemente ganadero.



Áreas de uso ganadero y espacios de conservación del páramo

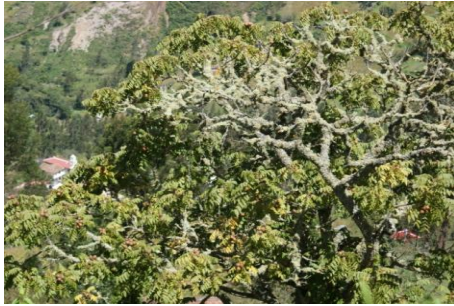


Espacios con cultivos de ciclo corto (papa) y plantaciones de pino.

En el segmento interandino se observa una combinación de amplias áreas subutilizadas con importantes espacios de pasto para ganadería, frutales y cultivos; además de la ubicación de los centros poblados y espacios con plantaciones de eucalipto.



Áreas de plantaciones de Eucalipto, cultivos y pastos



Frutales y áreas de cultivo de ciclo corto



Cultivos de maíz y centros poblados.

El sector de estribaciones mantiene importantes áreas con cobertura vegetal natural, pero se observan sitios de cultivos y pastos.



Vista de las estribaciones con áreas de pasto y vegetación natural



Vista de áreas de pasto y bosques intervenidos en el sector subtropical

Finalmente en la zona tropical, la L/T cruza áreas previamente alteradas, con importantes segmentos de pastos para ganadería y subutilizados; pequeños segmentos de cultivos de yuca, plátano y café. Aisladamente se encuentran remanentes de vegetación natural y centros poblados.



Vista general del uso de suelo en el sector Tropical

Aspectos Biológicos:

En el área de estudio, (112,7 kilómetros de línea de transmisión, más 10,18 kilómetros de entrada y 10,21 Kilómetros de salida de la Interconexión con la L/T Paute - Riobamba), se pueden encontrar varias formaciones ecológicas o ecosistemas que lo vuelven interesante, considerando la variación de la altura y a las características locales, determinadas por ciertos aspectos especiales, como la influencia de corrientes provenientes del occidente y oriente; la gradiente altitudinal, desde los 3300 msnm, hasta los 680 msnm; la posición latitudinal, que determina una presencia vegetal especial; la influencia de las actividades antrópicas desarrolladas en el área y la realidad de conservación de áreas aledañas al sitio del proyecto.

Cabrera identifica a la zona dentro de dos Provincias Biológicas: la Provincia Andina (NorAndina específicamente) y la Provincia Amazónica.

Según Albuja et. al., (1980) el área pertenece a cuatro pisos Zoogeográficos: El Alto Andino cuyo rango altitudinal se extiende desde los 2.800 msnm, hasta los 4.200 msnm; el Interandino o Temperado que inicia en los 1.800 msnm.; el Subtropical Oriental desde los 800 msnm y el Tropical Oriental en las inmediaciones de la S/E Bomboiza.

Las mismas consideraciones tiene Ortiz (1990). El Piso alto Andino, se caracteriza por presentar un régimen climático frío, con precipitaciones promedio de 1500 mm al año; mientras que la zona temperada presenta una temperatura promedio de 15 °C y una precipitación de 1800 mm/año.

El Subtrópico presenta clima subtropical y un promedio de precipitación de 2500 mm/año, mientras que la temperatura promedio es de 18°C. El Trópico presenta precipitaciones de hasta 4000mm con temperatura promedio de 22°C.

En lo que respecta al sistema de Zonas de Vida de Holdridge el cual se fundamenta en datos bioclimáticos principalmente como la biotemperatura y precipitación anual (Cañadas Cruz, 1983), esta área se localiza dentro de las zonas de vida Bosque húmedo Montano Bajo, Bosque muy húmedo Montano (Subpáramo muy húmedo) y bosque pluvial Sub - Alpino.

Según Acosta Solís, el área se ubica entre la formación de Geladofitia microtérnica, y de Valles Interandinos del Sur, hasta la Hylea Amazónica.

Sierra et, al., reconoce para el área las siguientes formaciones vegetales:

Páramo herbáceo.- Los páramos herbáceos (pajonales) en esta parte se extienden solamente entre 2.800 o 2.900 hasta algo más de 3000 m.s.n.m. y raramente cerca de 4.000msnm Hacia abajo bordean la ceja de montaña arbustiva o campos cultivados o deforestados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis*, *Festuca* y varias especies de *Stipa*. Los

manojos de estas hierbas están generalmente entremezclados con otras hierbas, como las achupallas y pequeños arbustos.

La especie más sobresaliente es *Calamagrostis intermedia*. Otras especies presentes son *Azorella pedunculata*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Befaria resinosa*, *Genciana sedifolia*, *Stipa rosea*, *Polylepis ssp.* *Castilleja sp.* *Valeriana imbricada*.



Ecosistema de páramo herbáceo

Esta formación vegetal se ubica entre el terreno propuesto para la construcción de la S/E Taday y el Vértice 01.

Páramo seco – arbustivo.- Se encuentra sobre los 3.100 msnm. Las hierbas en penacho son reemplazadas por arbustos, hierbas de varios tipos, todas ellas adaptadas a condiciones climáticas extremas, y a la poca humedad ambiental.

Encontramos: *Azorella pedunculata*, *A. aretioides*, *Baccharis spp.* *Culcitium spp.*, *Chuquraga jussieu*, *Diplostephium rupestre*, *Loricaria spp.*, *Werneria humilis*, *Siphocampylus asplundii*, *Distichia tolimensis*.

Se ha encontrado esta formación en los alrededores del Vértice 09.



Formación de páramo arbustivo en el área de implantación de la línea de transmisión

Bosque siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales.- Se extienden desde los 2.800 hasta 3.100 msnm en la cordillera oriental. Este tipo de bosque tiene características similares al Bosque nublado en cuanto a la cantidad de musgos y plantas epífitas que pueden encontrarse. Se encuentra en las áreas de los vértices 2 – entre 4B y 4F, entre los vértice 08 – 09 y en el área de los vértices 10 – 11 y 12; es una de las formaciones vegetales más alteradas en el área, pues casi no se encuentran remanentes de este tipo de vegetación.

Se diferencia por un suelo generalmente cubierto por una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos desde muy inclinados a casi horizontales. Las especies más frecuentes son: *Bejaria resinosa*, *Cavendishia reticulata* (Ericaceae), *Weinmannia elliptica* (Cunoniaceae) y *Clethra ovalifolia* (Clethraceae). Se da aquí una transición entre los bosques montano-altos y el páramo, donde ocasionalmente se encuentran árboles de los géneros *Oreopanax*, *Polylepis*, *Buddleja* y *Miconia*, entre otros.

La flora característica: *Oreopanax impolitus*, *O. obscurus*, *O. sessiliflorus* (Araliaceae), *Weinmannia elliptica* (Cunoniaceae), *Miconia* spp. (Melastomataceae), entre otras.



Remanentes de bosque montano

Se evidencian remanentes de este tipo de vegetación en las partes altas de algunas colinas y en bosques protectores cercanos, como el de Aguarongo ubicado a 3000 msnm. Esta vegetación es mantenida como fuente de agua y de control de erosión, sin embargo la superficie de ocupación es cada vez menor.

Matorral húmedo de los Andes del Norte y Centro.- Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000m.s.n.m. que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original ha sido, en su mayor parte, altamente intervenida, destruida, extirpada y reemplazada por grandes áreas de pasto, cultivos y por plantaciones de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden

presentar una composición de especies distintas entre localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. (Valencia, 1997).

La presencia de zonas montañosas bajas permiten la presencia de especies de ceja Andina como: (*Lomatia hirsuta*, *Oreocallis* spp., *Stipa* sp. y *Valeriana* sp.), las mismas que pueden convivir aquí con cultivos tropicales introducidos como el banano, el café y los cítricos (Espinosa 1948), citado en Sierra, 1999.

La vegetación natural está constituida por: jacaranda (*Jacaranda* sp), arupo (*Leonicera pubescens*), pumamaqui (*Oreopanax rosei*), cashco (*Weinmania* sp), arrayan (*Myrcianthes* sp), romerillo (*Prumnopitys montana*); quique (*Hesperomeles obtusifolia*), joyapas (*Bejaria* spp.), aliso (*Alnus acuminata*), entre las más características. Se pueden encontrar algunas especies de orquideas.



Vista de matorral húmedo de los Andes

Como cultivos principales está: maíz, trigo, cebada, fréjol, papas y hortalizas. Las áreas irrigadas son mejor utilizadas en horticultura. Además cerca a las poblaciones de Azogues, Gualaceo y Sigüig, se cultivan frutales de clima templado: duraznos, peras y especialmente manzanas, también capulí.



Cultivos en el área donde corresponde la formación de matorral húmedo de los Andes

Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales.- Esta zona de vida se encuentra por arriba de los 1500 msnm y se extiende en las vertientes de la cordillera Oriental hasta los 2900 metros. El promedio anual de precipitación pluvial oscila entre los 1000 y 2.000 milímetros y registra una temperatura media anual entre los 12 y 18° C.

La vegetación de esta zona de vida, se presenta como una densa montaña, aunque ha sido destruida para dar paso a la agricultura o pastizales para la ganadería. Originalmente En esta franja las epífitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas en especies e individuos, registrando probablemente su más alta diversidad.

La flora característica: *Bomarea* spp. (Amaryllidaceae); *Oreopanax andreanus* (Araliaceae), *Agnus acuminata* (Betulaceae), *Chusquea falcata* (Poaceae); *Podocarpus oleifolius* (Podocarpaceae), entre otras., *Tibouchina oreensis*, *T. martiniana* (Melastomataceae); *Ruagea microphylla* (Meliaceae), entre las más características.



Área de Bosque de neblina.

Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orientales.- Corresponde a los bosques que van de los 1.300 hasta los 1.800 msnm. La biotemperatura de esta zona oscila entre 12 y 18° C, una precipitación entre 1 000 y 2 000 mm y relación de evapotranspiración potencial de 0,5 a 1.

La vegetación natural está representada por: romerillo (*Podocarpus* sp.), cascarilla (*Cinchona* sp), cashco (*Weinmania* sp.), *Bejaria zamorae* (Ericaceae); *Hyeronima macrocarpa* (Euphorbiaceae), *Heliconia* spp. (Heliconiaceae), entre las más características.

Esta formación vegetal aún se mantiene en gran parte de las estribaciones, y en las áreas escarpadas de los ríos que cruzan la zona; sin embargo en el área de influencia de la línea de transmisión, los bosques montano bajos, han sido reemplazados por áreas de cultivo y pastos para la ganadería.



Vista de la formación vegetal de Bosque Montano Bajo

Bosque Siempreverde piemontano de la Amazonía.- Este tipo de vegetación se ubica en zonas montañosas de laderas o pendientes medianamente pronunciadas desde los 900 msnm, hasta aproximadamente 1500 msnm, aquí se registra una mezcla de especies de bosque húmedo tropical y especies de bosque de montaña por lo que constituye una zona de transición.

Las especies arbóreas llegan hasta 20 m de altura, entre otras especies frecuentes en el dosel se pueden citar a: *Dacryodes* sp. (Copal de altura); *Dacryodes peruvianus* (Copal) y *Chrysophyllum saguinolentum* (Canilla de venado); *Otoba glydicarpa* (Sangre de gallina); *Podocarpus oleofoilius*; *Meriania gigantea*; *Croton lechlerii* (Sangre de drago); *Croton* af., *matourensis*; *Alchornea glandulosa*; *Tovomita weddelliana*; *Ruagea pubescens*; *Centronia* sp.; *Miconia grandiflora*; *Wettinia maynensis*; *Dyctiocaryum lamarckianum* (Palma real); *Euterpe* cf. *precatoria* (Palma llorona); *Schefflera* sp.; *Clusia hammelina* (Cauchillo); *Ocotea costulata* (Canelo de altura); *Ocotea rotunda* (Canelo de oso); entre otras.

Los troncos de los árboles están cubiertos por epífitas, entre las más comunes se encuentran musgos; hepáticas; bromelias de los géneros: *Thillandsia*, *Aechmea*, y *Guzmania* sp. también hay una gran cantidad de helechos como: *Asplenium serra*; *A. serratum*; *Asplenium monanthes*; *Polybotria osmundacea*; *Oleandra articulata*; *Hymenophyllum fucoides*; *Hymenophyllum elegans*, *Tersipchore lanigera*; *Trychomanes angustatum*; *Elaphoglossum* spp.; en esta formación también se registró a *Phainantha* sp., una especie epífita nativa de estos sitios.

En el sotobosque se registran algunos arbustos especialmente: *Saurauia* sp. (Moquillo); *Polydostachys synanthera* (Palma enana); *Eritroxylon* cf. *fimbriatum* (Coca silvestre); *Myrsine* sp.; *Genoma interrupta*; *Geonoma macrostachya* (Palmas arbustivas). Los helechos terrestres también son frecuentes, así se tiene a: *Cyathea palaciosii*; *C. straminea*; *Trychomanes elegans*; *Polybotria lechleriana*, *Diplazium roemerianum*; *Cnemidaria ewanii*, *Diplazium pinnatifidum*; *Sticherus bifidus*, entre otros. Este último forma colonias densas especialmente en claros de bosque y en derrumbes.



Vista general del bosque siempreverde piemontano.

Como en las formaciones anteriores, la vegetación original ha sido extirpada en grandes extensiones y reemplazada por pasto y zonas de cultivo.

Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.- Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, las cuales no se inundan, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los bosques amazónicos son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura (Palacios et al. 1999). En una hectárea de este tipo de vegetación generalmente se puede encontrar más de 200 especies de plantas mayores a 10 cm de DAP (Cerón & Montalvo 1995).

Las especies vegetales que caracterizan estos tipos de bosques son *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Otoba parvifolia*, *Otoba glycyarpa*, *Virola duckei* (Myristicaceae), *Parkia multijuga*, *Parkia balslevii*, *Cedrelinga cataeniforme* (Mimosaceae), *Protium fimbriatum*, *Dacryodes peruviana* (Burseraceae), *Ceiba petandra*, *Ceiba samauma* (Bombacaceae), *Ficus máxima*, *Perebea guianensis*, *Perebea xantochima* (Moraceae) entre otras.

Algunos bosques maduros presentan un dosel superior con árboles de hasta 30 m de alto entre las especies más frecuentes se tiene a: *Dacryodes peruviana* (Copal); *Tachigalli vasquezii* (Guantón); *Heisteria acuminata*; *Pouroma bicolor* (Uva de monte); *Ficus trigona* (Higuerón); *Cedrelinga cateniformis* (Seique); *Guarea pterorachis*; *Guarea macrophylla*; *Tapirira guianense*; *Inga marginata* (Guaba); *Triplaris cuminingiana* (Fernán Sánchez); *Cedrela odorata* (Cedro); *Otoba glycyarpa*; *O. parviflora* (Sangre de gallina); *Guarea kunthiana* (Colorado); *Osteophloeum platyspermum* (Dos caras); *Virola elongata*; *Pseudolmedia laevis* (Hasta); *Sterculia rugosa*; *S. columbina* (Sapotillo); *Clarisia racemosa* (Pituca); *Castilla elastica* (Caucho); *Hevea guianensis* (Cauchillo); *Apeiba aspera* (Peine de mono); *Nectandra pearcei*; *Ocotea bofo*; *Ocotea javitensis* (Canelos); *Terminalia amazonia* (Yumbingue); *Coccoloba mollis* (Hueso); *Qualea paraensis* (Bella María); *Vochysia leguiana* (Cartón); *Inga oerstediana* (Guaba) *Eschweilera coriacea* (Sabroso);

Protium aracouchini (Copalillo); *Micropholis venulosa*; *Hyeronima duquei* (Mascarey); *Cabrlea canjera* (Cedrillo) entre otras.



Vista del área tropical, nótese la alteración del área y los sistemas de pasto y cultivo.

De igual forma el área ha sido totalmente alterada para la implementación de cultivos, pastos para ganadería y áreas pobladas.

8.2 Materiales y Métodos

El estudio de Inventario Forestal Especial para el Sistema de Transmisión Taday - Bomboiza, se realizó entre Septiembre y Octubre de 2012 y la metodología presentó sus respectivas fases de campo y laboratorio que a continuación se detallan.

8.2.1 Fase de Campo

En la mayoría de los vértices para la implementación de las torres del sistema Taday - Bomboiza no existe vegetación de importancia forestal; por ello y con el fin de conocer las especies forestales en el área se ubicaron sitios de muestreo en los remanentes de bosque existentes en el área de influencia del Sistema de Transmisión.

Para realizar el levantamiento de campo se aplicó quince (15) parcelas temporales de 100 x 20 m. El área muestreada en cada parcela fue de 2000 m² (0,2 ha), dando un total de 30.000 m² (3,0 ha) de muestreo.

En el sitio de implantación de cada torre, se ejecutó un muestreo del área, considerando que se intervendría 36 m² por torre (6*6 metros).

Las especies analizadas fueron las de un diámetro igual o mayor a 10 cm a la altura de pecho (DAP). En los vértices de cada una de las parcelas se marcó con estacas de madera y se tomaron las coordenadas con la utilización de GPS (Fotografía 1).



Fotografía 1. Delimitación de las parcelas con la ayuda de flexómetro, brújula y GPS

A cada uno de los individuos de las parcelas se midió el DAP, se enumeraron, se estimó la altura, se registraron características dendrológicas y otros caracteres organolépticos como: color, olor, consistencia de la corteza, hojas, flores y frutos (fenología), hábito y una identificación preliminar (Fotografía 2).



Fotografía 2. Numeración de los árboles mayores a 10 cm de DAP

Se realizaron colecciones botánicas para cada individuo analizado, excepto para aquellos cuya identificación fue reconocida en campo. Las muestras fueron colectadas con la ayuda de trepadores de árboles, podadoras extensibles y tijeras de mano (Fotografías 3 y 4).



Fotografía 3. Colección botánica de individuos no reconocidos en campo



Fotografía 4. Investigador colectando muestras botánicas a 15 m de altura, con la ayuda de trepadores de árboles

Los datos obtenidos en las parcelas suministran los valores para el cálculo de los Índices de Diversidad de Simpson y de Valor de Importancia, y Volumen de Madera en Pie. Sobre la base de la arquitectura vegetal de estos bosques, se determinó la estructura del muestreo, clasificándole de la siguiente manera: emergentes, que son los árboles superiores a 26 m de altura; dosel, constituido por árboles entre 15 y 25 m; subdosel, consta de árboles entre 8 y 14 m de altura; sotobosque, que está conformado por individuos menores a 8 m; y el estrato herbáceo, constituido de plantas de esta constitución.

8.2.2 Fase de Laboratorio

Una vez colectadas las muestras botánicas, fueron prensadas en papel periódico (Fotografía 5), luego catalogadas y preservadas en alcohol metílico dentro de fundas plásticas. El proceso de secado se realizó en una estufa eléctrica.

La identificación de las especies se realizó mediante comparación con las muestras existentes, previamente identificadas en el Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) (Fotografía 6) y con la ayuda de material bibliográfico especializado. Para los nombres y abreviaciones botánicas se utilizó a Jorgensen y León Yáñez, 1999; Ulloa y Neill, 2005; y, Neill y Ulloa, 2010).



Fotografía 5. Investigadora, prensando las muestras botánicas en papel periódico para su conservación posterior en alcohol metílico



Fotografía 6. El investigador identificando muestras botánicas en el Herbario Nacional (QCNE)

8.2.3 Análisis de la Diversidad y Abundancia y Volumen de Madera en Pie.

Para el análisis de datos se utilizó el Índice de Diversidad de Simpson de acuerdo a Cerón (2003) y Krebs (1985). Además se utilizó la información obtenida en el campo e identificaciones botánicas preliminares.

$$IDS = \frac{1}{\sum P_i^2}$$

Donde:

- IDS = Índice de Diversidad de Simpson corregido
- Σ = Sumatoria
- 1 = Constante del Índice de Simpson corregido
- P_i^2 = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Para el análisis de datos de las parcelas se requirió los DAP y las frecuencias de cada especie. Con los DAP se calculó el Área Basal, que junto con la Densidad y Dominancia Relativa, sirvieron para obtener el Índice de Valor de Importancia, para cada una de las especies. Campbell (1989), Campbell *et al.* (1996). Además, el Volumen de madera en pie. Para el cálculo del Volumen de madera en pie, se registraron también los árboles muertos en pie y caídos.

Fórmulas para el cálculo del Índice de valor de Importancia (I.V.I) y Volumen de Madera en pie.

- **Área Basal (AB)**

$$AB = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

D = Diámetro

- **Índice de Valor de importancia (I.V.I.)**

$$I.V.I = Dn.R + Dm.R.$$

Donde:

Dn.R = Densidad Relativa
= (No. de árboles de la especie / No. total de las especies) x 100

Dm.R = Dominancia Relativa
= (Área Basal de la especie / Área basal total de las especies) x 100

- **Volumen de Madera en pie**

$$Vol = \frac{(DAP^2)\pi}{40000} \times Ht \times f$$

Donde:

Vol. = Volumen de madera en pie

DAP² = Diámetro a la altura de pecho elevado al cuadrado

π = constante numérica igual a 3,1416

Ht = Altura total del árbol

f = factor de forma = 0,7 (constante del Ministerio del Ambiente del Ecuador)

8.2.4 Categorías de Amenaza

Las categorías de amenaza se aplicaron de acuerdo a la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Para la revisión de cada una de las especies se utilizó a Valencia, R., Pitman, N., S. León-Yáñez & P. M. Jorgensen (eds.) (2000).

Códigos UICN:

EX = Extinta

CR = En Peligro Crítico

VU = Vulnerable

LC = Preocupación Menor

NE = No Evaluada

EW = Extinta en la Naturaleza

EN = En Peligro

NT = Casi Amenazada

DD = Datos Insuficientes

8.2.5 SITIOS DE MUESTREO

Los puntos de muestreo realizados para el levantamiento de inventario forestal se encuentran en la Tabla N° 8.1 y Figura N° 1:

Muestra	Coordenadas UTM		Tipo de	Longitud de la Parcela	Ancho de la Parcela	Área Cubierta Aproximada
			Muestreo			
M-0	749530	9705081	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
M-1	744477	9700431	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	744499	9700426				
	744538	9700528				
	744521	9700537				
M-2	743678	9697057	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	743690	9697039				
	743786	9697118				
	743744	9697130				
M-3	743073	9682517	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	743091	9682513				
	743150	9682600				
	743122	9682616				

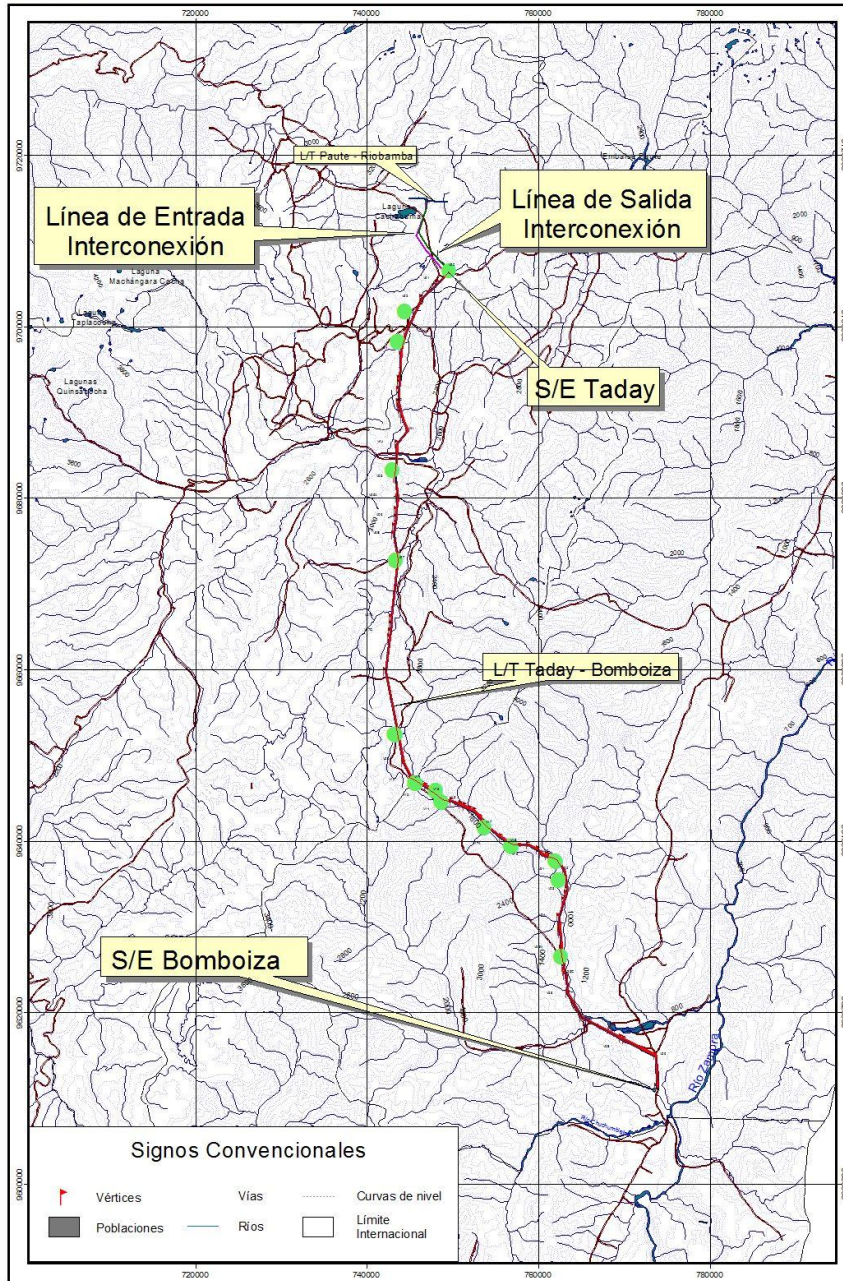
Muestra	Coordenadas UTM		Tipo de	Longitud de	Ancho de la	Área
M-4	743462	9672415	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	743453	9672398				
	743504	9672318				
	743486	9672307				
M-5	743345	9652795	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	743357	9652811				
	743474	9652742				
	743457	9652715				
M-6	745765	9647243	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	745737	9647235				
	745681	9647314				
	745660	9647301				
M-7	7479902	9646435	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	747914	9646411				
	747994	9646458				
	747997	9646466				
M-8	748643	9645151	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	748620	9645138				
	748654	9645045				
	748674	9645060				
M-9	753549	9642232	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	753518	9642231				
	753500	9642333				
	753525	9642326				
M-10	756465	9640162	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	756452	9640135				
	756524	9640054				
	756531	9640084				
M-11	761433	9638480	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	761479	9638500				
	761533	9638394				
	761546	9638368				
M-12	761893	9636367	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	761907	9636350				
	761867	9636275				
	761853	9636285				
M-13	762127	9627773	Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
	762113	9627774				
	762137	9627667				
	762137	9627669				
M-14			Cuantitativo	100 m	20 m	2.000 m ²
M-15	Sitio de implantación de torres (250 torres)		Cuantitativo	6 m	6 m	9.999m ²

Tabla Nº 8.1: Datos de ubicación de las parcelas para el inventario forestal del Sistema de Transmisión Taday – Bomboiza..

En la siguiente imagen, se presenta el mapa de ubicación de las parcelas establecidas para la ejecución del inventario forestal para la construcción del Sistema Taday – Bomboiza.

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

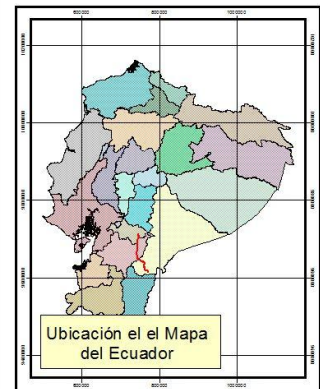


LEYENDA TEMÁTICA

Mapa Base

- L/T Taday - Bomboiza
- Interconexión Entrada
- Interconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza

Información Cartográfica
Instituto Geográfico Militar



● Puntos de inventario

MAPA Inventario Forestal

Fecha de elaboración del proyecto: Mayo de 2012	
Información CARTOGRÁFICA	Escala 1:300000
	9000 0 9000 18000 metros
	Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROponente
Parroquias	Cantones	Provincias	 CELEC EP EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIO TRANSACCIONES S.A.
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Pangui	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por: 		Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG	

Imagen Nº 6.- Mapa de Ubicación de las parcelas para Inventario Forestal

8.3 Resultados del Inventario Forestal

8.3.1 Caracterización Florística

Según la nueva propuesta de clasificación para la vegetación para el Ecuador continental, corresponde a:

Páramo herbáceo. Los páramos herbáceos (pajonales) de esta región son similares a los de la cordillera occidental, pero generalmente más húmedos. Ocupan la mayor parte de las tierras entre los 3.400-3.500 y 4.000 m. En su límite inferior bordean la Ceja de Andina arbustiva o, actualmente, campos cultivados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*, generalmente entremezclados con otras hierbas y pequeños arbustos.

Extensas áreas del páramo de la Virgen y de los Llanganates incluyen asociaciones densas de musgos con arbustos y hierbas en sitios cenagosos que forman verdaderos colchones de agua (tembladeras). **Matorral húmedo montano.** Es similar a la formación equivalente en el norte, pero menos húmeda y con una composición florística diferente (Harling 1979).

Comprende a los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. que se encuentran en el callejón interandino. La vegetación original está, en su mayor parte, destruida y ha sido reemplazada por cultivos y por bosques de *Eucalyptus globulus*. Los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. Los matorrales o los pequeños remanentes de bosques naturales pueden presentar una composición de especies distintas entre distintas localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo. En Azuay, *Oreopanax avicenniifolius* es frecuente.

Bosque siempreverde montano alto (Andes Orientales), se extienden desde los 2.800 hasta 3.100 m.s.n.m. en la cordillera oriental. El bosque siempreverde montano es similar al bosque nublado en cuanto a la cantidad de musgos y plantas epífitas. Se diferencia por un suelo generalmente cubierto por una densa capa de musgo y árboles que tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y algunos desde muy inclinados a casi horizontales.

Bosque de neblina montano (Andes Orientales), se distribuye desde los 1.800 hasta los 2.800 m.s.n.m. Típicamente es un bosque cuyos árboles están cargados de abundante musgo. En esta franja las epífitas, especialmente las orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas en especies e individuos registrando probablemente su más alta diversidad. Si bien el bosque de neblina se encuentra

típicamente en el rango propuesto, en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal y se sugiere que probablemente es una mezcla de elementos que pueden corresponder a otro tipo de bosque nublado. Los límites del bosque nublado y su caracterización florística deben estudiarse mejor para establecer una clasificación más fina y precisa.

Bosque siempreverde montano bajo, corresponde a los bosques que van de los 1.300 hasta los 1.800 m.s.n.m. Los árboles (tales como *Podocarpus*) alcanzan los 30 m de altura y 1 m de diámetro. Este tipo de vegetación en el sector sur oriental, a diferencia de su contraparte en el norte, está dominado por árboles del género *Podocarpus*. El género *Chusquea* de hierbas bambusoideas está representado por varias especies que crecen densamente en el sotobosque. En esta faja, al igual que en el norte, la mayoría de las especies características de las tierras bajas desaparece.

Las lianas disminuyen en número de especies e individuos, mientras que las epífitas (musgos, helechos, orquídeas y bromelias) se vuelven más abundantes. Los límites altitudinales más bajos de este tipo de bosque se encuentran en el sur (provincias de Azuay y Loja).

Bosque siempreverde piemontano (estribaciones Orientales), al igual que en la parte norte de la región Amazónica ecuatoriana, entre los 800 y 1.300 m, sobre las laderas de las cordilleras, ocurre una franja de vegetación donde se mezclan las especies amazónicas con algunos elementos andinos.

El dosel alcanza los 30 m de altura con especies como *Iriartea deltoidea* y *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Otoba glycyarpa* (Myristicaceae), *Leonia glycyarpa* (Violaceae), *Clarisia racemosa* (Moraceae) y *Ceiba pentandra* y *Gyranthera* sp. (Bombaceae). La relativa abundancia, comparada con los bosques más al norte, de *Caryodendron orinocense* (Euphorbiaceae) es un carácter destacable. Los elementos andinos frecuentes aquí son los géneros *Ceroxylon* (Arecaceae), *Podocarpus* (Podocarpaceae), *Remigia* (Rubiaceae) y la especie *Ruagea glabra* (Meliaceae), los cuales se encuentran mezclados con géneros y especies de tierras bajas; y,

Bosque siempreverde de tierras bajas, esta formación se localiza en las partes planas contiguas a los ríos Zamora y Nangaritza, entre los 600 y 900 m.s.n.m. aproximadamente. La vegetación natural en estas áreas casi ha desaparecido por completo, para ser reemplazada por cultivos y pastos. Sólo quedan árboles aislados en potreros o chacras como evidencias de lo que fue la vegetación original.

8.3.2 Estructura y Composición Florística

En el muestreo **M-0**, ubicado dentro del área de la subestación Taday, la vegetación natural ha desaparecido por completo, en su lugar se ha establecido un pastizal para la crianza de ganado vacuno (Fotografía 7).



Fotografía 7.- deforestación total en subestación Taday

En el muestreo **M-1**, ubicado en el sector aledaño a la subestación Taday, se localiza en **matorral húmedo montano** (Fotografía 8), sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 8 m de altura aproximadamente, los estratos no están definidos, es decir está constituyendo un solo estrato, los árboles están aislados. Entre las especies que están constituyendo esta formación son: *Gynoxys baccharoides* (Asteraceae), *Clusia elliptica* (Clusiaceae), *Escallonia myrtilloides* var. *myrtilloides* (Escalloniaceae) y *Axinaea affinis* (Melastomataceae). La cobertura vegetal en el bosque es escasamente densa.



Fotografía 8.- Árboles aislados en el M-1 en la zona de matorrales

El muestreo **M-2**, ubicado el sector de Peñas Blancas, se localiza en **matorral húmedo montano** (Fotografía 9), sobre suelo con topografía irregular, la vegetación natural ha desaparecido casi por completo, en su lugar existen zonas arbustivas y herbáceas. La única especie registrada en este lugar es la especie cultivada *Prunus serotina* (Rosaceae).



Fotografía 9.- La vegetación natural en M-2, ha desaparecido por completo

El muestreo **M-3**, localizado entre los vértices 5 y 6, ubicado en **matorral secundario**, los árboles nativos ya no existen, en su lugar se han establecido plantaciones forestales de plantas introducidas como: *Acacia dealbata* (Fabaceae) y *Pinus radiata* (Pinaceae) (Fotografía 10).



Fotografía 10.- Plantaciones forestales en M-3, los árboles nativos ya no existen

El muestreo **M-4**, localizado entre los vértices 7 y 8, ubicado en **matorral secundario**, los árboles nativos ya no existen, en su lugar se han sembrado plantas introducidas y algunos árboles cultivados, como: *Persea americana* (Lauraceae), *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) y *Prunus serotina* (Rosaceae) (Fotografía 11).



Fotografía 11.- Plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* y árboles frutales cultivados en M-4

El muestreo **M-5**, localizado entre los vértices 9 y 10, ubicado en **matorral secundario**, los árboles nativos casi ya no existen, en su lugar se han sembrado plantas introducidas y algunos árboles nativos que han quedado como remanentes del bosque, como: *Acacia longifolia* (Fabaceae), *Myrcianthes rhopaloides* (Myrtaceae) y *Pinus radiata* (Pinaceae) (Fotografía 11).



Fotografía 11.- Plantaciones forestales y árboles nativos remanentes en M-5

En el muestreo **M-6**, ubicado dentro en la zona de **páramo herbáceo**, la vegetación arbórea no existe, en su lugar existe gran cantidad de Poaceae, como “paja de páramo” y gran cantidad de arbustos y hierbas (Fotografía 12).



Fotografía 12.- En la formación vegetal de páramo herbáceo no existe la presencia de árboles

El muestreo **M-7**, localizado entre los Vértices 10 y 11, se encuentra en **bosque de neblina montano**, sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta más de 30 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques si posee especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel (Fotografía 13) en el bosque es medianamente densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Critoniopsis floribunda* (Asteraceae), *Brunellia tomentosa* (Brunelliaceae), *Hedyosmum translucidum* (Chloranthaceae), *Escallonia paniculata* (Escalloniaceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia theaezans*, *Tibouchina lepidota* (Melastomataceae), *Morella interrupta* (Myricaceae) y *Palicourea lyrastipula* (Rubiaceae).

El subdosel estaba conformado por: *Schefflera andrei* (Araliaceae), *Critoniopsis floribunda* (Asteraceae), *Brunellia tomentosa* (Brunelliaceae), *Weinmannia lentiscifolia* (Cunoniaceae), *Escallonia paniculata* (Escalloniaceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia theaezans* (Melastomataceae), *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae), *Hesperomeles obtusifolia*, *Prunus huantensis* (Rosaceae), *Palicourea lyrastipula* (Rubiaceae) y *Solanum asperolatum* (Solanaceae).

En el sotobosque (Fotografía 14), se distinguieron pequeños árboles y fueron los siguientes: *Critoniopsis floribunda* (Asteraceae), *Cyathea caracasana* (Cyatheaceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia theaezans* (Melastomataceae) y *Palicourea lyrastipula* (Rubiaceae).

Las lianas y Bejucos no estaban representados por diámetros mayores a 10 cm de DAP. Los árboles emergentes estaban representados por *Escallonia paniculata* (Escalloniaceae).

Entre las herbáceas destacaron *Anthurium* spp., helechos, costáceas, ciclantáceas, marantáceas y gran cantidad de venas y hierbas de escaso diámetro.



Fotografía 13.- Dosel y subdosel medianamente densos en el bosque de neblina montano



Fotografía 14.- Los fustes de los árboles provistos de gran cantidad epífitas y líquenes, característicos de los bosques con gran cantidad de humedad ambiental

El muestreo **M-8**, ubicado entre los Vértices 14 y 15 e, se localiza en **bosque de neblina montano y pastizales con árboles remanentes**, sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 30 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

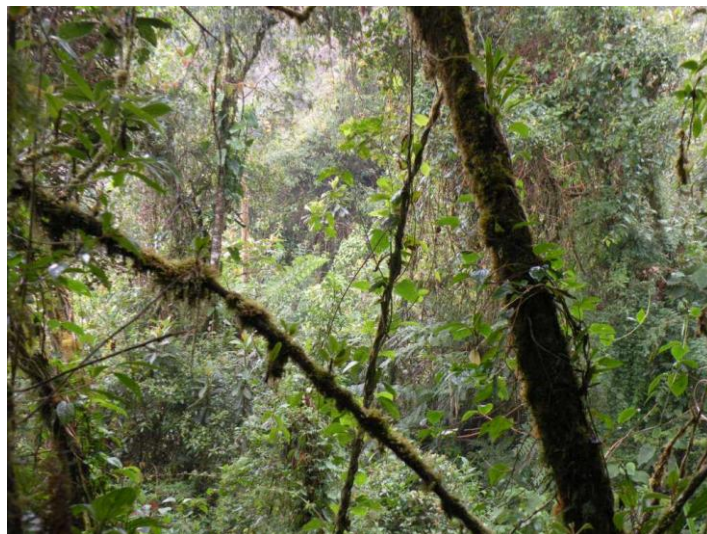
La cobertura vegetal en el dosel y subdosel (Fotografía 15) en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Tapirira obtusa* (Anacardiaceae), *Alchornea grandiflora* (Euphorbiaceae) e *Inga sp.* (Fabaceae).

El subdosel estaba conformado por: *Oreopanax palamophyllus* (Araliaceae), *Schefflera andrei* (Araliaceae), *Clusia haughtii* (Clusiaceae), *Clusia thurifera* (Clusiaceae), *Inga sp.1* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia aggregata*, *M. caelata*, *M. imitans*, *Tibouchina lepidota* (Melastomataceae), *Morella interrupta* (Myricaceae) y *Cecropia angustifolia* (Urticaceae).

En el sotobosque (Fotografía 16) se distinguieron pequeños árboles y fueron los siguientes: *Viburnum jamesonii* (Caprifoliaceae), *Cyathea caracasana* (Cyatheaceae), *Nectandra sp.* (Lauraceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia caelata* y *Tibouchina lepidota* (Melastomataceae).



Fotografía 15.- Dosel y subdosel medianamente densos en el bosque de neblina montano



Fotografía 16.- Los fustes de los árboles provistos de gran cantidad epífitas y líquenes en M-8

El muestreo **M-9**, ubicado en el sector de Chigüinda, se localiza sobre **Pastizales con algunos árboles dispersos** (Fotografía 17), sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 25 m de altura aproximadamente, los árboles llegan hasta 30 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente

definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Saurauia prainiana* (Actinidiaceae), *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Inga striata* (Fabaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae) y *Aegiphila sp.* (Verbenaceae).

El subdosel estaba conformado por: *Saurauia prainiana* (Actinidiaceae), *Critoniopsis floribunda*, *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Inga marginata*, *I. oerstediana* (Fabaceae), *Endlicheria dysodantha* (Lauraceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Hieronyma stellata* (Phyllanthaceae), *Roupala monosperma* (Proteaceae), y *Aegiphila sp.* (Verbenaceae).

En el sotobosque se distinguieron pequeños árboles y fueron los siguientes: *Psidium guajava* (Myrtaceae).



Fotografía 17.- Aspecto de la vegetación en M-9, sector de Chigüinda

El muestreo **M-10**, ubicado el sector de Balcones, se localiza en **remanente de bosque secundario en regeneración y pastizales** (Fotografía 18), sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 20 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Inga striata* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae) y *Heliocarpus americanus* (Malvaceae).

El subdosel estaba conformado por: *Trema micrantha* (Cannabaceae), *Weinmannia sorbifolia* (Cunoniaceae), *Escallonia paniculata* var. *paniculata*

(Escalloniaceae), *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), *Inga marginata*, *I. striata* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), *Miconia brevitheca* (Melastomataceae), *Hieronyma stellata* (Phyllanthaceae), *Roupala monosperma* (Proteaceae), *Cestrum humboldtii* (Solanaceae) y *Aegiphila novogranatensis* (Verbenaceae).

En el sotobosque se distinguieron pequeños árboles y fueron los siguientes: *Saurauia prainiana* (Actinidiaceae), *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae) y *Aegiphila novogranatensis* (Verbenaceae).



Fotografía 18.- Bosque secundario en regeneración en el sector de Balcones, cercano a Chigüinda

El muestreo **M-11**, ubicado entre los Vértices 18 y 19, se localiza en **remanente de bosque secundario en regeneración y pastizales** (Fotografía 19), sobre suelo con topografía irregular con pendientes pronunciadas, los árboles llegan hasta 25 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Guatteria duodecima* (Annonaceae), *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Zygia aff. macrophylla* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Cinnamomum triplinerve*, *Ocotea leucoxylon* (Lauraceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Eugenia sp.* (Myrtaceae), *Neea spruceana* (Nyctaginaceae), *Guettarda hirsuta* (Rubiaceae) y *Turpinia occidentalis* (Staphyleaceae).

El subdosel estaba conformado por: *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Jacaranda glabra* (Bignoniaceae), *Weinmannia sorbifolia* (Cunoniaceae), *Cyathea caracasana* (Cyatheaceae), *Escallonia paniculata* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult. var. *paniculata* (Escalloniaceae), *Alchornea glandulosa*, *Tetrorchidium macrophyllum*

(Euphorbiaceae), *Inga edulis*, *Zygia aff. macrophylla* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Cinnamomum triplinerve*, *Endlicheria tessmannii*, *Ocotea leucoxylon* (Lauraceae), *Tibouchina lepidota* (Melastomataceae) y *Guettarda hirsuta* (Rubiaceae).

En el sotobosque se distinguieron pequeños árboles y fueron los siguientes: *Weinmannia sorbifolia* (Cunoniaceae) y *Guettarda hirsuta* (Rubiaceae),



Fotografía 19.- Bosque secundario en regeneración en M-11

El muestreo **M-12**, ubicado en el sector de El Rosano o Aguacate, se localiza en **remanente de bosque secundario en regeneración y pastizales** (Fotografía 20), sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 25 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Tournefortia fuliginosa* (Boraginaceae), *Inga punctata* (Fabaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Cinnamomum triplinerve*, *Ocotea leucoxylon* (Lauraceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), *Miconia brevitheca* (Melastomataceae), *Ficus schippii* (Moraceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae), *Cupania cinerea* (Sapindaceae) y *Coussapoa crassivenosa* (Urticaceae).

El subdosel y sotobosque estaba conformado por: *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Inga coriacea* (Fabaceae), *Tontelea ovalifolia* (Hippocrateaceae), *Ocotea leucoxylon* (Lauraceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), *Miconia prasina* (Melastomataceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae), *Banara guianensis*, *Casearia quinduensis* (Salicaceae) y *Cestrum humboldtii* (Solanaceae).



Fotografía 20.- Bosque secundario en regeneración en el sector El Rosano o Aguacate

El muestreo **M-13**, ubicado en la parroquia El Ideal, se localiza en **remanente de bosque secundario en regeneración y pastizales** (Fotografía 21), sobre suelo con topografía irregular, los árboles llegan hasta 25 m de altura aproximadamente, posee tres estratos escasamente definidos: Dosel, Subdosel y Sotobosque. Este tipo de bosques no presentan especies emergentes.

La cobertura vegetal en el dosel y subdosel en el bosque es poco densa al igual que el sotobosque y el estrato herbáceo. Entre las especies que están constituyendo el dosel, se encontraron a: *Piptocoma discolor*, *Vernonanthura patens* (Asteraceae), *Jacaranda glabra* (Bignoniaceae), *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), *Nectandra laurel* (Lauraceae), *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), *Bellucia pentamera*, *Miconia pilgeriana* (Melastomataceae), *Ficus maxima* (Moraceae), *Ladenbergia sericophylla* (Rubiaceae), *Zanthoxylum kellermanii* (Rutaceae), *Turpinia occidentalis* (Staphyleaceae), *Cecropia distachya* y *Coussapoa villosa* (Urticaceae).

El subdosel y sotobosque estaba conformado por: *Piptocoma discolor* (Asteraceae), *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Vismia laurifolia* (Hypericaceae) y *Miconia pilgeriana* (Melastomataceae).



Fotografía 21.- Bosque secundario en regeneración en la parroquia El Ideal

El muestreo **M-14**, ubicado dentro del área destinada para la construcción de la subestación Bomboiza, se localiza en **pastizal asociado a algunos árboles en regeneración** (Fotografía 22), sobre suelo con topografía regular, los árboles llegan hasta 15 m de altura aproximadamente, formando un solo estrato y son los siguientes: *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), *Abarema barbouriana*, *Erythrina edulis* (Fabaceae), *Ceiba samauma* (Malvaceae) y *Psidium guajava* (Myrtaceae) en mayor proporción.



Fotografía 22.- Pastizal asociados a árboles en la subestación Bomboiza

En el área de las torres, casi no existe vegetación arbórea; identificándose apenas 8 especies de vegetación forestal: *Pinus radiata*, *Cecropia sp.*, *Erythrina sp.*, *Inga sp.*, *Sapindus saponaria*, *Ficus sp.*, *Miconia sp.*, *Psidium guajava*. distribuidas en 7 familias; siendo Myrtaceae la mejor representada en cuanto a la frecuencia en la zona.




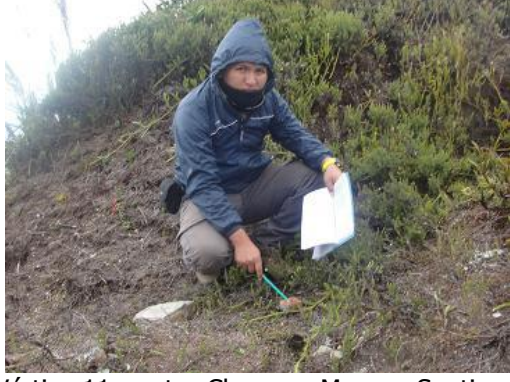

En las siguientes fotografías se muestran ejemplos de la vegetación de los sitios de implantación de las torres:



Sitio de la Torre N° 1 (S/E Taday)



Área de interconexión con Paute - Riobamba

 <p>Vértice 6, sector Cochapamba en el Cantón Gualaceo</p>	 <p>Vértice 7, sector San Juan del Cantón Gualaceo</p>
 <p>Vértice 8, Sector Ludo en el cantón Sigüig</p>	 <p>Vértice 9, Sector Antenas del Cantón Sigüig</p>
 <p>Vértice 11, sector Churuco, Morona Santiago</p>	 <p>Vértice 13, Parroquia Chigüinda - Gualaquiza</p>
 <p>Vértice 15, sector Chugüinda – Gualaquiza</p>	 <p>Vértice 18, sector Balcones - Gualaquiza</p>

 <p>Vértice 19, sector Boliche - Gualaquiza</p>	 <p>Vértice 21, Sector El Aguacate – Gualaquiza</p>
 <p>Vértice 22, Sector El Aguacate - Gualaquiza</p>	 <p>Vértice 24, sector El Ideal - Gualaquiza</p>
 <p>Vértice 25, El Ideal – Gualaquiza</p>	 <p>Vértice 26, El Ideal – Gualaquiza</p>
 <p>Vértice 29, sector Bomboiza - Gualaquiza</p>	 <p>Vértice 30 – S/E Bomboiza</p>

8.3.3 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DE LAS ESPECIES MÁS FRECUENTES

En los 15 muestreos (**M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14**) se encontraron 6 clases diamétricas (Ver Anexo N° 1), en intervalos de 10 cm, así:

En la clase diamétrica de 10 hasta 19,9 cm, se encontraron 207 individuos que corresponden a 72 especies, las especies más frecuentes son: *Piptocoma discolor*, *Vismia laurifolia*, *Heliocarpus americanus*, *Psidium guajava*, *Escallonia paniculata*, *Pinus radiata*, *Alchornea glandulosa*, *Axinaea sclerophylla*, *Tibouchina lepidota* y *Critoniopsis floribunda* con 13, 12, diez, diez, ocho, ocho, seis, seis, seis y cinco individuos respectivamente. El Volumen de madera en pie, para esta clase diamétrica es de 23,146 m³ y un Área Basal de 3,014 m². También se incluyen nueve individuos muertos en pie.

En la clase diamétrica de 20 hasta 29,9 cm, se encontraron 93 individuos que corresponden a 44 especies, las especies más frecuentes fueron: *Pinus radiata*, *Piptocoma discolor*, *Heliocarpus americanus*, *Eucalyptus globulus*, *Ocotea leucoxylon*, *Alchornea glandulosa*, *Clusia elliptica*, *Cinnamomum triplinerve*, *Vismia laurifolia* y *Escallonia paniculata* var. *paniculata* que corresponden a diez, nueve, nueve, seis, cinco, tres, tres, tres, dos y dos individuos respectivamente. El Volumen de madera en pie para esta clase es de 36,417 m³ y un Área Basal de 3,623 m². También se incluyen dos individuos muertos en pie.

En la clase diamétrica de 30 hasta 39,9 cm, se encontraron 21 individuos que corresponden a 13 especies, las más frecuentes fueron: *Piptocoma discolor*, *Eucalyptus globulus*, *Escallonia paniculata* y *Vismia laurifolia* con cuatro, tres, tres y dos individuos respectivamente. El Volumen de madera en pie total para esta clase es de 24,446 m³ y un Área Basal de 1,753 m². En esta clase no se registraron individuos muertos.

En la clase diamétrica de 40 hasta 49,9 cm, se encontraron cuatro individuos que corresponden a 4 especies, la especies presentes fueron: *Ocotea leucoxylon*, *Eugenia sp.*, *Inga oerstediana* y *Nectandra laurel*. El Volumen de madera en pie total para esta clase es de 8,138 m³ y un Área Basal de 0,591 m². No existen individuos muertos en esta clase.

En la clase diamétrica de 50 hasta 59,9 cm, se encontraron tres individuos que corresponden a tres especies, la más abundante fue: *Schefflera andrei*, *Ficus schippii* y *Cupania cinerea*. El Volumen de madera en pie para esta clase es de 6,597 m³ y un Área Basal de 0,589 m². En esta clase no se registraron individuos muertos.

En la clase diamétrica de 60 hasta 69,9 cm, se encontró dos individuos que corresponden a dos especies, las especies fueron: *Clusia haughtii* e *Inga punctata*.

El Volumen de madera en pie para esta clase es de 5,542 m³ y un Área Basal de 0,565 m². En esta clase no se registraron individuos muertos.

Estos resultados infieren datos de árboles generalmente jóvenes, ya que en su mayoría son regeneraciones, remanentes en pastizales o corresponden a plantaciones forestales establecidas por los pobladores locales.

8.3.4 DENSIDAD, DIVERSIDAD Y ESPECIES MÁS FRECUENTES

En el punto de muestreo **M-0**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 0 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, por lo tanto las especies, géneros y familias botánicas corresponden a cero. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).

En el punto de muestreo **M-1**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 9 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 4 especies, 4 géneros y 4 familias botánicas. La especie más frecuente fue *Clusia elliptica* (Fotografía 23) con seis individuos, las restantes especies como: *Gynoxys baccharoides*, *Escallonia myrtilloides* var. *myrtilloides* y *Axinaea affinis* están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido casi por completo (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 23. *Clusia elliptica* (Clusiaceae), especie más frecuente en M-1

En el punto de muestreo **M-2**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 4 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a una especie, un género y una familia botánica. La especie representativa fue *Prunus serotina* (Fotografía 23). El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 23. *Prunus serotina* (Rosaceae), especie conspicua en M-2

En el punto de muestreo **M-3**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 12 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 2 especies, 2 géneros y 2 familias botánicas. Las especies frecuentes fueron: *Pinus radiata* (Fotografía 24) y *Acacia dealbata* siete y cinco individuos respectivamente. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 24. *Pinus radiata* (Pinaceae), especie más frecuente en M-3

En el punto de muestreo **M-4**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 13 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 3 especies, 3 géneros y 3 familias botánicas. La especie *Eucalyptus globulus* resultó ser la más frecuente con 11 individuos (Fotografía 25), *Persea americana* y *Prunus serotina* están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 25.- *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae), primera especie más frecuente en M-4

En el punto de muestreo **M-5**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 13 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 3 especies, 3 géneros y 3 familias botánicas. La especie *Pinus radiata* resultó ser la más frecuente con 11 individuos (Fotografía 26), *Acacia longifolia* y *Myrcianthes rhopaloides* están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 26.- *Pinus radiata* (Pinaceae), especie más frecuente en M-5

En el punto de muestreo **M-6**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 0 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, por lo tanto las especies, géneros y familias botánicas corresponden a cero. El Índice de Diversidad de Simpson no aplica en razón de que el bosque nativo ha desaparecido por completo (Ver Anexo N° 2).

En el punto de muestreo **M-7**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 12 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 5 especies, 5 géneros y 5 familias botánicas. Las especies *Escallonia paniculata* (Fotografía 27), *Palicourea*

lyristipula, *Critoniopsis floribunda*, *Axinaea sclerophylla*, *Weinmannia lentiscifolia*, *Miconia theaezans*, *Brunellia tomentosa*, *Tibouchina lepidota*, *Prunus huantensis* y *Solanum asperolatum* con 12, seis, cuatro, cuatro, tres, tres, dos, dos, dos y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 8,4 que en relación con las 16 especies encontradas en el punto de muestreo M-7, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad Media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 27.- *Escallonia paniculata* (Escalloniaceae), especie más frecuente en M-7

En el punto de muestreo **M-8**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 30 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 19 especies, 15 géneros y 13 familias botánicas. Las especies *Miconia imitans* (Fotografía 28), *Tibouchina lepidota*, *Axinaea sclerophylla*, *Miconia caelata* y *Vismia laurifolia* con cuatro, cuatro, tres, tres y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 13,2 que en relación con las 19 especies encontradas en el punto de muestreo M-8, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad mayor a la media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 28.- *Miconia imitans* (Boraginaceae), especie más frecuente en M-8

En el punto de muestreo **M-9**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 31 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 14 especies, 12 géneros y 11 familias botánicas. Las especies *Piptocoma discolor* (Fotografía 29), *Saurauia prainiana*, *Cedrela odorata*, *Inga marginata*, *Endlicheria dysodantha*, *Psidium guajava*, *Aegiphila* sp. con 10, tres, tres, dos, dos, dos y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 6,8 que en relación con las 14 especies encontradas en el punto de muestreo M-9, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad Media (Tabla 5.4 y Anexo 3).



Fotografía 29.- *Piptocoma discolor* (Asteraceae), especie más frecuente en M-9

En el punto de muestreo **M-10**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 32 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 14 especies, 13 géneros y 13 familias botánicas. Las especies *Escallonia paniculata* var. *paniculata*, *Croton lechleri* (Fotografía 30), *Vismia laurifolia*, *Miconia brevitheca*, *Heliocarpus americanus*, *Inga marginata*, *I. striata* y *Aegiphila novogranatensis*

con cinco, cuatro, cuatro, cuatro, tres, dos, dos y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 11,1 que en relación con las 14 especies encontradas en el punto de muestreo M-10, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad Alta (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 30.- *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), segunda especie más frecuente en M-6

En el punto de muestreo **M-11**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 43 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 20 especies, 20 géneros y 16 familias botánicas. Las especies *Piptocoma discolor*, *Vismia laurifolia* (Fotografía 31), *Guettarda hirsuta*, *Jacaranda glabra*, *Ocotea leucoxylon*, *Weinmannia sorbifolia*, *Zygia aff. macrophylla*, *Cinnamomum triplinerve* y *Eugenia sp.* con ocho, seis, cuatro, tres, tres, dos, dos, dos y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 11,2 que en relación con las 20 especies encontradas en el punto de muestreo M-11, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad un poco mayor a la Media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 31.- *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), segunda especie más frecuente en M-11

En el punto de muestreo **M-12**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 37 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 19 especies, 17 géneros y 14 familias botánicas. Las especies *Heliocarpus americanus* (Fotografía 32), *Piptocoma discolor*, *Ocotea leucoxylon*, *Cinnamomum triplinerve*, *Psidium guajava*, *Triplaris cumingiana* y *Banara guianensis* con siete, seis, cuatro, dos, dos, dos, y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 10,6 que en relación con las 19 especies encontradas en el punto de muestreo M-12, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad mayor a la media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 32.- *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), especie más frecuente en M-12

En el punto de muestreo **M-13**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 38 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 15 especies, 15 géneros y 12 familias botánicas. Las especies *Alchornea glandulosa* (Fotografía 33), *Heliocarpus americanus*, *Jacaranda glabra*, *Vismia laurifolia*, *Miconia pilgeriana*, *Piptocoma discolor*, *Ladenbergia sericophylla* y *Cecropia distachya* con ocho, ocho, tres, tres, tres, dos, dos y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 8,3 que en relación con las 15 especies encontradas en el punto de muestreo M-13, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad mayor a la Media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 33.- *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), especie más frecuente en M-13

En el punto de muestreo **M-14**, en 0,2 ha (2.000 m²), se registraron: 11 individuos iguales o mayores de 10 cm de DAP, que corresponden a 5 especies, 5 géneros y 4 familias botánicas. Las especies *Psidium guajava* (Fotografía 34) y *Alchornea triplinervia* con seis y dos individuos respectivamente. Las demás especies de este muestreo están constituidas de un solo individuo. El Índice de Diversidad de Simpson es de 2,8 que en relación con las 5 especies encontradas en el punto de muestreo M-14, demuestra que se trata de un área que posee una diversidad mayor a la media (Ver Anexo N° 2).



Fotografía 34.- *Psidium guajava* (Myrtaceae), especie más frecuente en M-14

En la siguiente tabla (N° 8.2), se presenta el resumen del N° de individuos, especies, géneros, familias y especies más frecuentes de cada punto de inventario.

Muestreo	N° de individuos	N° de especies	N° de géneros	N° de familias	Especies más frecuentes
M-0	0	0	0	0	0
M-1	9	4	4	4	<i>Clusia elliptica</i>
M-2	1	1	1	1	<i>Prunus serotina</i>
M-3	12	2	2	2	<i>Pinus radiata</i>
					<i>Acacia dealbata</i>
M-4	13	3	3	3	<i>Eucalyptus globulus</i>
M-5	13	3	3	3	<i>Pinus radiata</i>
M-6	0	0	0	0	0
M-7	46	16	16	13	<i>Escallonia paniculata</i>
					<i>Palicourea lyrastipula</i>
					<i>Critoniopsis floribunda</i>
					<i>Axinaea sclerophylla</i>
					<i>Weinmannia lentiscifolia</i>
					<i>Miconia theaezans</i>
					<i>Brunellia tomentosa</i>
					<i>Tibouchina lepidota</i>
					<i>Prunus huantensis</i>
M-8	30	19	15	13	<i>Solanum asperolatum</i>
					<i>Miconia imitans</i>

Muestreo	Nº de individuos	Nº de especies	Nº de géneros	Nº de familias	Especies más frecuentes
					<i>Tibouchina lepidota</i>
					<i>Axinaea sclerophylla</i>
					<i>Miconia caelata</i>
M-9	31	14	12	11	<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Saurauia prainiana</i>
					<i>Cedrela odorata</i>
					<i>Inga marginata</i>
					<i>Endlicheria dysodantha</i>
					<i>Psidium guajava</i>
M-10	32	14	13	13	<i>Aegiphila sp.</i>
					<i>Escallonia paniculata</i> var. <i>paniculata</i>
					<i>Croton lechleri</i>
					<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Miconia brevitheca</i>
					<i>Heliocarpus americanus</i>
					<i>Inga marginata</i>
M-11	43	20	20	16	<i>Inga striata</i>
					<i>Aegiphila novogranatensis</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Guettarda hirsuta</i>
					<i>Jacaranda glabra</i>
					<i>Ocotea leucoxylon</i>
M-12	37	19	17	14	<i>Weinmannia sorbifolia</i>
					<i>Zygia aff. macrophylla</i>
					<i>Cinnamomum triplinerve</i>
					<i>Eugenia sp.</i>
					<i>Heliocarpus americanus</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Ocotea leucoxylon</i>
M-13	38	15	15	12	<i>Cinnamomum triplinerve</i>
					<i>Psidium guajava</i>
					<i>Triplaris cumingiana</i>
					<i>Banara guianensis</i>
					<i>Alchornea glandulosa</i>
					<i>Heliocarpus americanus</i>
					<i>Jacaranda glabra</i>
M-14	11	5	5	4	<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Miconia pilgeriana</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Ladenbergia sericophylla</i>
M-14	11	5	5	4	<i>Cecropia distachya</i>
					<i>Psidium guajava</i>

Tabla Nº 8.2 Número de individuos, especies, géneros, familias y especies más frecuentes en los Muestreos M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14

8.3.5 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA Y ÁREA BASAL

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia de las especies en el muestreo **M-0**, en 0,2 ha, las especies más importantes no existen, la vegetación nativa ha desaparecido por completo. El Área Basal es de 0 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-1**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Clusia elliptica* (139.71), *Escallonia myrtilloides* var. *myrtilloides* (26.59), *Axinaea affinis* (18.7) y *Gynoxys baccharoides* (14.98). El Área Basal es de 0,2 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-2**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Prunus serotina* (200). El Área Basal es de 0,7 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-3**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Acacia dealbata* (94.47) y *Pinus radiata* (50.81). El Área Basal es de 0.23 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-4**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Eucalyptus globulus* (178.35), *Persea americana* (12.74) y *Prunus serotina* (8.95). El Área Basal es de 0,62 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-5**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Pinus radiata* (168.3), *Myrcianthes rhopaloides* (20.81) y *Acacia longifolia* (10.97). El Área Basal es de 0,54 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-6**, en 0,2 ha, las especies más importantes no existen, la vegetación nativa ha desaparecido por completo. El Área Basal es de 0 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-7**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Escallonia paniculata* (63.45), *Palicourea lyristipula* (25.41), *Axinaea sclerophylla* (15.71), *Critoniopsis floribunda* (14.57), *Miconia theaezans* (13.72), *Weinmannia lentiscifolia* (11.85), *Tibouchina lepidota* (9.76), *Brunellia tomentosa* (8.42), *Solanum asperolatum* (6.56) y *Prunus huantensis* (6.17). El Área Basal es de 1,5 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-8**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Clusia haughtii* (34.85), *Schefflera andrei* (25.22), *Miconia imitans* (18.5), *Tibouchina lepidota* (17.22), *Axinaea sclerophylla* (13.91), *Miconia caelata* (12.81), *Alchornea grandiflora* (11.21), *Tapirira obtusa* (8.81), *Vismia laurifolia* (8.8) y *Inga* sp. (6.84). El Área Basal es de 0,9 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-9**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Piptocoma discolor* (60.61), *Inga oerstediana* (25.87), *Cedrela odorata* (19.41), *Saurauia prainiana* (18.52), *Aegiphila* sp. (12.31), *Endlicheria dysodantha* (10.88), *Inga*

marginata (9.85), *Psidium guajava* (8.42), *Alchornea glandulosa* (7.16) e *Inga striata* (7.16). El Área Basal es de 0,8 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-10**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Vismia laurifolia* (31.31), *Escallonia paniculata* var. *paniculata* (28.41), *Croton lechleri* (24.1), *Inga striata* (22.4), *Heliocarpus americanus* (21.42), *Miconia brevitheca* (20.72), *Aegiphila novogranatensis* (11.97), *Trema micrantha* (9.25), *Inga marginata* (8.85) y *Hieronyma stellata* (4.54). El Área Basal es de 0,8 m² Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-11**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Piptocoma discolor* (49.6), *Vismia laurifolia* (26.9), *Guettarda hirsuta* (17.02), *Eugenia* sp. (15.48), *Ocotea leucoxylon* (11.99), *Cinnamomum triplinerve* (11.77), *Zygia* aff. *macrophylla* (11.55), *Jacaranda glabra* (9.47), *Weinmannia sorbifolia* (5.82) y *Alchornea glandulosa* (4.45). El Área Basal es de 0,49 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-12**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Heliocarpus americanus* (31.75), *Piptocoma discolor* (27.46), *Ocotea leucoxylon* (25.86), *Inga punctata* (17.13), *Ficus schippii* (12.72), *Cupania cinerea* (12.72), *Triplaris cumingiana* (10.61), *Cinnamomum triplinerve* (9.51), *Psidium guajava* (7.61) y *Banara guianensis* (7.41). El Área Basal es de 0,49 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-13**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Alchornea glandulosa* (42.47), *Heliocarpus americanus* (40.61), *Jacaranda glabra* (21.43), *Nectandra laurel* (13.95), *Miconia pilgeriana* (13.5), *Vismia laurifolia* (11.5), *Piptocoma discolor* (9.29), *Ladenbergia sericophylla* (8.8), *Cecropia distachya* (8.75) y *Zanthoxylum kellerianii* (7.05). El Área Basal es de 0,49 m² (Ver Anexo N° 3).

En el muestreo **M-14**, en 0,2 ha, las especies más importantes fueron: *Psidium guajava* (81.31), *Alchornea triplinervia* (74.12), *Abarema barbouriana* (17.24), *Ceiba samauma* (14.12) y *Erythrina edulis* (13.25). El Área Basal es de 0,49 m² (Ver Anexo N° 3).

En la siguiente tabla se propone el resumen de área basal e Índice de Valor de Importancia de cada punto de inventario.

Muestreo	Área Basal	Frecuencia	Especies más importantes
M-0	0	0	
M-1	0.2	6	<i>Clusia elliptica</i>
		1	<i>Escallonia myrtilloides</i> var. <i>myrtilloides</i>
		1	<i>Axinaea affinis</i>
		1	<i>Gynoxys baccharoides</i>
M-2	0.7	4	<i>Prunus serotina</i>
M-3	0.23	5	<i>Acacia dealbata</i>
		7	<i>Pinus radiata</i>
M-4	0.62	11	<i>Eucalyptus globulus</i>
		1	<i>Persea americana</i>

Muestreo	Área Basal	Frecuencia	Especies más importantes
		1	<i>Prunus serotina</i>
M-5	0.54	11	<i>Pinus radiata</i>
		1	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>
		1	<i>Acacia longifolia</i>
		0	
M-6	0	0	
M-7	1.5	12	<i>Escallonia paniculata</i>
		6	<i>Palicourea lyrastipula</i>
		4	<i>Axinaea sclerophylla</i>
		4	<i>Critoniopsis floribunda</i>
		3	<i>Miconia theaezans</i>
		3	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>
		2	<i>Tibouchina lepidota</i>
		2	<i>Brunellia tomentosa</i>
		2	<i>Solanum asperolatum</i>
		2	<i>Prunus huantensis</i>
M-8	0.9	1	<i>Clusia haughtii</i>
		1	<i>Schefflera andrei</i>
		4	<i>Miconia imitans</i>
		4	<i>Tibouchina lepidota</i>
		3	<i>Axinaea sclerophylla</i>
		3	<i>Miconia caelata</i>
		1	<i>Alchornea grandiflora</i>
		1	<i>Tapirira obtusa</i>
		2	<i>Vismia laurifolia</i>
		1	<i>Inga sp.</i>
M-9	0.8	10	<i>Piptocoma discolor</i>
		1	<i>Inga oerstediana</i>
		3	<i>Cedrela odorata</i>
		3	<i>Saurauia prainiana</i>
		2	<i>Aegiphila sp.</i>
		2	<i>Endlicheria dysodantha</i>
		2	<i>Inga marginata</i>
		2	<i>Psidium guajava</i>
		1	<i>Alchornea glandulosa</i>
		1	<i>Inga striata</i>
M-10	0.8	4	<i>Vismia laurifolia</i>
		5	<i>Escallonia paniculata</i> var. <i>paniculata</i>
		4	<i>Croton lechleri</i>
		2	<i>Inga striata</i>
		3	<i>Heliocarpus americanus</i>
		4	<i>Miconia brevitheca</i>
		2	<i>Aegiphila novogranatensis</i>
		1	<i>Trema micrantha</i>
		2	<i>Inga marginata</i>
		1	<i>Hieronyma stellata</i>
M-11	1.48	8	<i>Piptocoma discolor</i>
		6	<i>Vismia laurifolia</i>
		4	<i>Guettarda hirsuta</i>
		2	<i>Eugenia sp.</i>
		3	<i>Ocotea leucoxylon</i>
		2	<i>Cinnamomum triplinerve</i>
		2	<i>Zygia aff. macrophylla</i>
		3	<i>Jacaranda glabra</i>

Muestreo	Área Basal	Frecuencia	Especies más importantes
M-12	1.96	2	<i>Weinmannia sorbifolia</i>
		1	<i>Alchornea glandulosa</i>
		7	<i>Heliocarpus americanus</i>
		6	<i>Piptocoma discolor</i>
		4	<i>Ocotea leucoxylon</i>
		1	<i>Inga punctata</i>
		1	<i>Ficus schippii</i>
		1	<i>Cupania cinerea</i>
		2	<i>Triplaris cumingiana</i>
		2	<i>Cinnamomum triplinerve</i>
		2	<i>Psidium guajava</i>
		2	<i>Banara guianensis</i>
M-13	1.11	8	<i>Alchornea glandulosa</i>
		8	<i>Heliocarpus americanus</i>
		3	<i>Jacaranda glabra</i>
		1	<i>Nectandra laurel</i>
		3	<i>Miconia pilgeriana</i>
		3	<i>Vismia laurifolia</i>
		2	<i>Piptocoma discolor</i>
		2	<i>Ladenbergia sericophylla</i>
		2	<i>Cecropia distachya</i>
		1	<i>Zanthoxylum kellerianii</i>
M-14	0.19	6	<i>Psidium guajava</i>
		2	<i>Alchornea triplinervia</i>
		1	<i>Abarema barbouriana</i>
		1	<i>Ceiba samauma</i>
		1	<i>Erythrina edulis</i>

Especies como *Clusia haughtii*, *Schefflera andrei*, *Inga oerstediana*, *I. striata* y *Nectandra laurel* a pesar de estar constituidas por uno y dos (1 y 2) individuos, están siendo parte de las más importantes en sus respectivos muestreos, en razón de poseer fustes con un DAP alto, desplazando a otras especies que figuraban entre las frecuentes, pero sus fustes son de diámetros menores. (Ver Anexo N° 3).

8.3.6 Volumen de Madera en Pie

En este estudio se inventariaron 3 ha, subdivididas en 15 parcelas de 0.2 ha. Además constan los individuos muertos en pie, de los que se obtuvieron los siguientes resultados: en el muestreo **M-0**, se registró cero (0) individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP. El Área Basal fue de cero (0) m² que corresponden a cero (0) m³ de Volumen de madera en pie. (Ver Anexo N° 4).

En el muestreo **M-1**, se registraron 9 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 4 especies, 4 géneros, 4 familias botánicas. El Área Basal fue de 0,2 m² que corresponden a 0,84 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Clusia elliptica* (0.722) (Fotografía 35), *Escallonia myrtilloides* var. *myrtilloides* (0.099), *Axinaea affinis* (0.048) y *Gynoxys baccharoides* (0.022) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 35. *Clusia elliptica* (Clusiaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-1

En el muestreo **M-2**, se registraron 4 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 1 especie, 1 género y 1 familia botánica. El Área Basal fue de 0,7 m² que corresponden a 0,32 m³ de Volumen de madera en pie. La única especie encontrada en este muestreo fue *Prunus serotina* (0.321) (Fotografía 36). (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 36.- *Prunus serotina* (Rosaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-2

En el muestreo **M-3**, se registraron 15 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 2 especies, 2 géneros, 2 familias botánicas y 3 individuos Muertos en pie. El Área Basal fue de 0,25 m² que corresponden a 1,08 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Acacia dealbata* (0.614) (Fotografía 37), *Pinus radiata* (0.374) y *Muertos en pie* (0.089) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 37. *Acacia dealbata* (Fabaceae), especie introducida con mayor Volumen de madera en pie en M-3

En el muestreo **M-4**, se registraron 13 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 3 especies, 3 géneros y 3 familias botánicas. El Área Basal fue de 0,62 m² que corresponden a 7,53 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Eucalyptus globulus* (7.391) (Fotografía 38), *Persea americana* (0.11) y *Prunus serotina* (0.027) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 38. *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae), especie introducida con mayor Volumen de madera en pie en M-3

En el muestreo **M-5**, se registraron 13 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 3 especies, 3 géneros y 3 familias botánicas. El Área Basal fue de 0,54 m² que corresponden a 3,0 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Pinus radiata* (2.566) (Fotografía 39), *Myrcianthes rhopaloides* (0.346) y *Acacia longifolia* (0.087) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 39.- *Pinus radiata* (Pinaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-5

En el muestreo **M-6**, se registró cero (0) individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP. El Área Basal fue de cero (0) m² que corresponden a cero (0) m³ de Volumen de madera en pie (Ver Anexo N° 4).

En el muestreo **M-7**, se registraron 48 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 16 especies, 16 géneros, 13 familias botánicas y 2 individuos Muertos en pie. El Área Basal fue de 1,5 m² que corresponden a 12,15 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Escallonia paniculata* (6.085) (Fotografía 40), *Palicourea lyrastipula* (0.939), *Axinaea sclerophylla* (0.776), *Miconia theaezans* (0.705), *Critoniopsis floribunda* (0.613), *Tibouchina lepidota* (0.597), *Hedyosmum translucidum* (0.509), *Morella interrupta* (0.509), *Brunellia tomentosa* (0.411) y *Weinmannia lentiscifolia* (0.332) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 40.- *Escallonia paniculata* (Escalloniaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-7

En el muestreo **M-8**, se registraron 31 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 19 especies, 15 géneros, 13 familias botánicas y 1

individuo Muertos en pie. El Área Basal fue de 0,9 m² que corresponden a 7,15 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Clusia haughtii* (1.979) (Fotografía 41), *Schefflera andrei* (0.137), *Alchornea grandiflora* (0.99), *Tapirira obtusa* (0.687), *Inga sp.* (0.462), *Miconia imitans* (0.319), *Axinaea sclerophylla* (0.215), *Tibouchina lepidota* (0.206), *Miconia caelata* (0.149) y *Cecropia angustifolia* (0.124) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 41.- *Clusia haughtii* (Clusiaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-8

En el muestreo **M-9**, se registraron 32 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 14 especies, 12 géneros, 11 familias botánicas y 1 individuo Muerto en pie. El Área Basal fue de 0,85 m² que corresponden a 6,9 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Piptocoma discolor* (2.068) (Fotografía 42), *Inga oerstediana* (1.267), *Cedrela odorata* (0.714), *Saurauia prainiana* (0.704), *Aegiphila sp.* (0.471), *Inga striata* (0.33), *Endlicheria dysodantha* (0.285), *Alchornea glandulosa* (0.22), *Inga marginata* (0.177) y *Roupala monosperma* (0.176) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 42.- *Piptocoma discolor* (Asteraceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-9

En el muestreo **M-10**, se registraron 34 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 14 especies, 13 géneros, 13 familias botánicas y 1 individuo Muerto en pie. El Área Basal fue de 0,82 m² que corresponden a 6,57 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Vismia laurifolia* (1.441) (Fotografía 43), *Inga striata* (1.247), *Heliocarpus americanus* (0.824), *Escallonia paniculata* var. *paniculata* (0.689), *Croton lechleri* (0.62), *Miconia brevitheca* (0.536), *Aegiphila novogranatensis* (0.358), *Trema micrantha* (0.344), *Inga marginata* (0.146) y *Roupala monosperma* (0.079) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 43.- *Vismia laurifolia* (Hypericaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-10

En el muestreo **M-11**, se registraron 45 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 20 especies, 20 géneros, 16 familias botánicas y 2 individuos Muertos en pie. El Área Basal fue de 1,54 m² que corresponden a 18,15 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Piptocoma discolor* (5.638), *Eugenia* sp. (2.548), *Vismia laurifolia* (2.31), *Cinnamomum triplinerve* (1.33), *Zygia* aff. *macrophylla* (1.325), *Guettarda hirsuta* (1.217), *Ocotea leucoxylon* (0.871), *Cedrela odorata* (0.418), *Neea spruceana* (0.33) y *Jacaranda glabra* (0.291) (Ver Anexo N° 4).

En el muestreo **M-12**, se registraron 37 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 19 especies, 17 géneros y 14 familias botánicas. El Área Basal fue de 1,96 m² que corresponden a 24,23 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Ocotea leucoxylon* (3.958) (Fotografía 44), *Inga punctata* (3.563), *Cupania cinerea* (3.161), *Piptocoma discolor* (2.999), *Heliocarpus americanus* (2.932), *Ficus schippii* (2.062), *Triplaris cumingiana* (1.605), *Cinnamomum triplinerve* (0.936), *Miconia brevitheca* (0.687) y *Coussapoa crassivenosa* (0.396) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 44.- *Ocotea leucoxylon* (Lauraceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-12

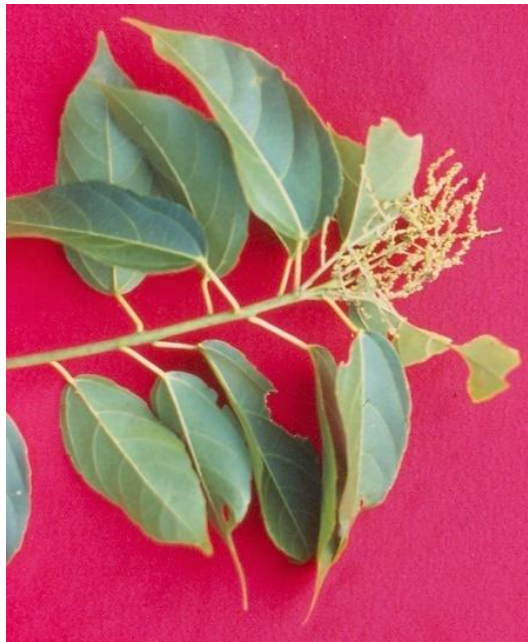
En el muestreo **M-13**, se registraron 38 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 15 especies, 15 géneros y 12 familias botánicas. El Área Basal fue de 1,11 m² que corresponden a 14,71 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Heliocarpus americanus* (2.951) (Fotografía 45), *Jacaranda glabra* (2.791), *Alchornea glandulosa* (2.435), *Nectandra laurel* (2.199), *Miconia pilgeriana* (0.681), *Coussapoa villosa* (0.55), *Ladenbergia sericophylla* (0.528), *Piptocoma discolor* (0.526), *Zanthoxylum kellerianii* (0.515) y *Cecropia distachya* (0.407). (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 45.- *Heliocarpus americanus* (Malvaceae), especie con mayor Volumen de madera en pie en M-13

En el muestreo **M-14**, se registraron 11 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP que corresponden a 5 especies, 5 géneros, 4 familias botánicas. El Área Basal fue de 0,19 m² que corresponden a 1,60 m³ de Volumen de madera en pie. Las especies que poseen los valores más altos, son las siguientes: *Alchornea*

triplinervia (1.063) (Fotografía 46), *Psidium guajava* (0.25), *Abarema barbouriana* (0.162), *Ceiba samauma* (0.073) y *Erythrina edulis* (0.049) (Ver Anexo N° 4).



Fotografía 46.- Alchornea triplinervia (Euphorbiaceae), quinta especie con mayor Volumen de madera en pie en M-14

En la siguiente tabla se presenta el resumen del cálculo de volumen de madera en pie en los muestreos M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14.

Nº de muestreo	Superficie (ha)	Nº de individuos	Área Basal (m ²)	Vol. (m ³)	Especies con mayor Volumen
M-0	0.2	0	0	0	
M-1	0.2	9	0.2	0.84	<i>Clusia elliptica</i>
					<i>Escallonia myrtilloides</i>
					<i>Axinaea affinis</i>
					<i>Gynoxys baccharoides</i>
M-2	0.2	4	0.7	0.32	<i>Prunus serotina</i>
M-3	0.2	15	0.25	1.08	<i>Acacia dealbata</i>
					<i>Pinus radiata</i>
					Muerto en pie
					<i>Eucalyptus globulus</i>
M-4	0.2	13	0.62	7.53	<i>Persea americana</i>
					<i>Prunus serotina</i>
					<i>Pinus radiata</i>
M-5	0.2	13	0.54	3	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>
					<i>Acacia longifolia</i>
M-6	0.2	0	0	0	
M-7	0.2	48	1.5	12.15	<i>Escallonia paniculata</i>
					<i>Palicourea lyristipula</i>
					<i>Axinaea sclerophylla</i>
					<i>Miconia theaezans</i>

Nº de muestreo	Superficie (ha)	Nº de individuos	Área Basal (m ²)	Vol. (m ³)	Especies con mayor Volumen
					<i>Critoniopsis floribunda</i>
					<i>Tibouchina lepidota</i>
					<i>Hedyosmum translucidum</i>
					<i>Morella interrupta</i>
					<i>Brunellia tomentosa</i>
					<i>Weinmannia lentiscifolia</i>
M-8	0.2	31	0.91	7.15	<i>Clusia haughtii</i>
					<i>Schefflera andrei</i>
					<i>Alchornea grandiflora</i>
					<i>Tapirira obtusa</i>
					<i>Inga sp.</i>
					<i>Miconia imitans</i>
					<i>Axinaea sclerophylla</i>
					<i>Tibouchina lepidota</i>
					<i>Miconia caelata</i>
					<i>Cecropia angustifolia</i>
M-9	0.2	32	0.85	6.9	<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Inga oerstediana</i>
					<i>Cedrela odorata</i>
					<i>Saurauia prainiana</i>
					<i>Aegiphila sp.</i>
					<i>Inga striata</i>
					<i>Endlicheria dysodantha</i>
					<i>Alchornea glandulosa</i>
					<i>Inga marginata</i>
					<i>Roupala monosperma</i>
					<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Inga striata</i>
M-10	0.2	34	0.82	6.57	<i>Heliocarpus americanus</i>
					<i>Escallonia paniculata</i>
					<i>Croton lechleri</i>
					<i>Miconia brevitheca</i>
					<i>Aegiphila novogranatensis</i>
					<i>Trema micrantha</i>
					<i>Inga marginata</i>
					<i>Roupala monosperma</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Eugenia sp.</i>
M-11	0.2	45	1.54	18.15	<i>Vismia laurifolia</i>
					<i>Cinnamomum triplinerve</i>
					<i>Zygia aff. macrophylla</i>
					<i>Guettarda hirsuta</i>
					<i>Ocotea leucoxylon</i>
					<i>Cedrela odorata</i>
					<i>Neea spruceana</i>
					<i>Jacaranda glabra</i>
					<i>Ocotea leucoxylon</i>
					<i>Inga punctata</i>
M-12	0.2	37	1.96	24.23	<i>Cupania cinerea</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Heliocarpus americanus</i>

Nº de muestreo	Superficie (ha)	Nº de individuos	Área Basal (m ²)	Vol. (m ³)	Especies con mayor Volumen
					<i>Ficus schippii</i>
					<i>Triplaris cumingiana</i>
					<i>Cinnamomum triplinerve</i>
					<i>Miconia brevitheca</i>
					<i>Coussapoa crassivenosa</i>
M-13	0.2	38	1.11	14.71	<i>Heliocarpus americanus</i>
					<i>Jacaranda glabra</i>
					<i>Alchornea glandulosa</i>
					<i>Nectandra laurel</i>
					<i>Miconia pilgeriana</i>
					<i>Coussapoa villosa</i>
					<i>Ladenbergia sericophylla</i>
					<i>Piptocoma discolor</i>
					<i>Zanthoxylum kellermanii</i>
					<i>Cecropia distachya</i>
M-14	0.2	11	0.19	1.6	<i>Alchornea triplinervia</i>
					<i>Psidium guajava</i>
					<i>Abarema barbouriana</i>
					<i>Ceiba samauma</i>
					<i>Erythrina edulis</i>
Total	3	330	11.19	104.23	

Tabla Nº 8.4: Volumen de madera en pie de los muestreos M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14

En 3 hectáreas, que corresponden a 15 muestreos (M-0 hasta M-14) se encontraron 330 individuos de 97 especies; un Área Basal de 11,19 m² y un Volumen de madera en pie de **104,23 m³**. **El promedio general por hectárea es de 34,74 m³ de Volumen de Madera en Pie y su Área Basal de 3,73 m²/ha.**

El proyecto interviene un área de **373,69 ha**, por lo que el Volumen total de madera en pie a ser talado sería de **12.981,99 m³**. De este volumen se tiene estimado un desbroce de la franja de servidumbre de máximo el 30%, considerando que en los sectores de mayor vegetación, las características del terreno obligan a la implantación de torres en áreas altas, con vanos largos y con los conductores a una considerable altura, por lo que no se requeriría el desbroce de la vegetación; por lo que el volumen de madera efectivamente talado será **4.327,33 m³**.

8.3.7 Altura Total y Altura comercial

La altura total y altura comercial de cada uno de los individuos se detalla en la Tabla Nº 8.5.

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
1	M-1	Asteraceae	<i>Gynoxys baccharoides</i>	10	4	
2	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	15	4	

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
3	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	20	8	2
4	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	21	7	2
5	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	20	7.5	1.5
6	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	15	7	
7	M-1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	14	7	
8	M-1	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	20	4.5	2
9	M-1	Melastomataceae	<i>Axinaea affinis</i>	14	4.5	
10	M-2	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	12	5	
11	M-2	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	15	6	
12	M-2	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	14	6	
13	M-2	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	18	8	
14	M-3	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	20	5	2
15	M-3	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	15	8	
16	M-3	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	16	8.5	
17	M-3	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	22	8.3	2.5
18	M-3	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	14	6	
19	M-3	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	10	4	
20	M-3	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	12	5	
21	M-3	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	10	5	
22	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	12	4	
23	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	17	6	
24	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	18	6	
25	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	10	4	
26	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	11	4.5	
27	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	11	4	
28	M-3	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	15	5	
29	M-4	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	20	5	1
30	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	33	20	9
31	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	20	18	8
32	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	20	17	9
33	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	15	13	
34	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	18	15	
35	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	33	21	9
36	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	20	17	7
37	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	28	20	6
38	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	34	17	8
39	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	28	18	3
40	M-4	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	28	15	2
41	M-4	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	10	5	
42	M-5	Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	15	7	
43	M-5	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	30	7	3
44	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	20	9	2.5
45	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	21	8	2.6
46	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	20	8	2.4
47	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	20	7	2.4
48	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	29	8	3
49	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	15	8	
50	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	20	8	2.6
51	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	21	8	2.6
52	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	27	9	2.6
53	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	25	8	2.6
54	M-5	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	29	8	5

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
55	M-7	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	10	12	
56	M-7	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	14	14	
57	M-7	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	12	12	
58	M-7	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	18	18	
59	M-7	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	11	7	
60	M-7	Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	17	17	
61	M-7	Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	16	10	
62	M-7	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum translucidum</i>	21	21	6
63	M-7	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	20	8	2
64	M-7	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	12	8	
65	M-7	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	13	10	
66	M-7	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	15	5	
67	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	30	30	2
68	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	21	21	6
69	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	38	38	8
70	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	18	8	
71	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	10	8	
72	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	15	9	
73	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	30	8	2
74	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	14	12	
75	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	12	11	
76	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	10	11	
77	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	11	9	
78	M-7	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	10	8	
79	M-7	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	15	15	
80	M-7	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	20	20	6
81	M-7	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	12	12	
82	M-7	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	13	6	
83	M-7	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	11	5	
84	M-7	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	20	14	6
85	M-7	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	21	15	7
86	M-7	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	20	15	5
87	M-7	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	18	15	
88	M-7	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	10	8	
89	M-7	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	10	10	
90	M-7	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	21	21	4
91	M-7	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	12	10	
92	M-7	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	14	9	
93	M-7	Rosaceae	<i>Prunus huantensis</i>	10	10	
94	M-7	Rosaceae	<i>Prunus huantensis</i>	12	10	
95	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	10	7	
96	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	19	8	
97	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	18	9	
98	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	18	11	
99	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	20	15	8
100	M-7	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	12	7	
101	M-7	Solanaceae	<i>Solanum asperolatum</i>	10	10	
102	M-7	Solanaceae	<i>Solanum asperolatum</i>	14	8	
103	M-8	Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	25	20	13
104	M-8	Araliaceae	<i>Oreopanax palamophyllus</i>	10	12	
105	M-8	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	25	10	
106	M-8	Caprifoliaceae	<i>Viburnum jamesonii</i>	11	6	

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
107	M-8	Clusiaceae	<i>Clusia haughtii</i>	60	10	
108	M-8	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	10	8	
109	M-8	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	10	7	
110	M-8	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	30	20	
111	M-8	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	20	21	
112	M-8	Fabaceae	<i>Inga sp.1</i>	10	9	
113	M-8	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	12	10	
114	M-8	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	10	8	
115	M-8	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	20	5	
116	M-8	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	10	7	
117	M-8	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	15	10	
118	M-8	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	11	8	
119	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia aggregata</i>	10	8	
120	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia caelata</i>	10	7	
121	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia caelata</i>	10	8	
122	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia caelata</i>	11	10	
123	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	10	8	
124	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	12	10	
125	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	15	11	
126	M-8	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	11	9	
127	M-8	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	7	
128	M-8	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	12	10	
129	M-8	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	9	
130	M-8	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	7	
131	M-8	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	15	7	
132	M-8	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	10	8	
133	M-8	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	15	10	
134	M-9	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	20	15	7
135	M-9	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	10	8	
136	M-9	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	20	15	3
137	M-9	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	10	8	
138	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	15	12	
139	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	18	14	
140	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	22	16	4.5
141	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	21	15	5
142	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	16	9	
143	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	12	9	
144	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	19	14	
145	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	18	13	
146	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	15	10	
147	M-9	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	10	9	
148	M-9	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	20	10	
149	M-9	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	15	10	
150	M-9	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	11	8	
151	M-9	Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	48	10	
152	M-9	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	20	15	4
153	M-9	Lauraceae	<i>Endlicheria dysodantha</i>	15	10	
154	M-9	Lauraceae	<i>Endlicheria dysodantha</i>	15	13	
155	M-9	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	10	9	
156	M-9	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	21	16	7
157	M-9	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	18	10	
158	M-9	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	15	12	

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
159	M-9	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	25	7	
160	M-9	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	15	
161	M-9	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	5	
162	M-9	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	10	8	
163	M-9	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	20	8	2
164	M-9	Verbenaceae	<i>Aegiphila sp.</i>	20	17	7.5
165	M-9	Verbenaceae	<i>Aegiphila sp.</i>	14	9	
166	M-10	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	10	7	
167	M-10	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	25	10	2
168	M-10	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	11	8	
169	M-10	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	20	9	3
170	M-10	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	21	11	4
171	M-10	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	14	9	
172	M-10	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	10	8	
173	M-10	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	13	9	
174	M-10	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	18	10	
175	M-10	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	19	12	
176	M-10	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	20	8	3
177	M-10	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	10	5	
178	M-10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	12	10	
179	M-10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	11	10	
180	M-10	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	32	13	4
181	M-10	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	25	15	6
182	M-10	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	10	7	
183	M-10	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	35	14	4
184	M-10	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	20	15	7
185	M-10	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	14	12	
186	M-10	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	22	15	7
187	M-10	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	11	7	
188	M-10	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	25	11	3
189	M-10	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	11	10	
190	M-10	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	18	13	
191	M-10	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	13	11	
192	M-10	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	15	11	
193	M-10	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	10	6	
194	M-10	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	12	6	
195	M-10	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	12	9	
196	M-10	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	12	10	
197	M-10	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	10	8	
198	M-10	Verbenaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	10	7	
199	M-10	Verbenaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	22	12	
200	M-11	Annonaceae	<i>Guatteria duodecima</i>	14	16	
201	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	35	18	7
202	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	28	20	10
203	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	21	12	
204	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	25	17	8
205	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	20	15	8
206	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	36	20	9
207	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	13	10	
208	M-11	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	30	17	8
209	M-11	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	12	11	
210	M-11	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	15	12	

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
211	M-11	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	10	10	
212	M-11	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	10	7	
213	M-11	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	11	9	
214	M-11	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	10	9	
215	M-11	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	17	11	
216	M-11	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	20	11	
217	M-11	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	14	9	
218	M-11	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	13	10	
219	M-11	Fabaceae	<i>Zygia aff. macrophylla</i>	20	13	5
220	M-11	Fabaceae	<i>Zygia aff. macrophylla</i>	30	21	7
221	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	29	19	
222	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	17	14	
223	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	12	10	
224	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	11	8	
225	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	30	20	9
226	M-11	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	12	11	
227	M-11	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	21	12	7
228	M-11	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	30	21	10
229	M-11	Lauraceae	<i>Endlicheria tessmannii</i>	10	9	
230	M-11	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	20	18	6
231	M-11	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	20	18	7
232	M-11	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	12	10	
233	M-11	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	15	9	
234	M-11	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	20	19	7
235	M-11	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	19	15	3
236	M-11	Muerto en pie	<i>Muerto en pie</i>	20	10	5
237	M-11	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	21	18	9
238	M-11	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	40	24	12
239	M-11	Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana</i>	20	15	5
240	M-11	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	15	10	
241	M-11	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	29	18	6
242	M-11	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	10	7	
243	M-11	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	17	14	
244	M-11	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	18	15	
245	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	29	23	5
246	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	30	20	2
247	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	20	16	10
248	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	14	14	
249	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	18	20	
250	M-12	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	12	11	
251	M-12	Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	15	15	
252	M-12	Fabaceae	<i>Inga coriacea</i>	28	9	5
253	M-12	Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	60	18	4
254	M-12	Hippocrateaceae	<i>Tontelea ovalifolia</i>	10	8	
255	M-12	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	18	19	
256	M-12	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	25	17	5
257	M-12	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	20	16	4
258	M-12	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	25	15	3
259	M-12	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	45	23	5
260	M-12	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	24	15	4
261	M-12	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	23	14	3
262	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	20	16	10

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
263	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	25	21	10
264	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	18	12	
265	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	18	14	
266	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	20	12	4
267	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	27	20	6
268	M-12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	20	15	7
269	M-12	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	25	20	12
270	M-12	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	17	10	
271	M-12	Moraceae	<i>Ficus schippii</i>	50	15	4
272	M-12	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	18	8	
273	M-12	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	15	7	
274	M-12	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	30	24	10
275	M-12	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	20	19	7
276	M-12	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	20	10	2
277	M-12	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	10	8	8
278	M-12	Salicaceae	<i>Casearia quinduensis</i>	18	12	
279	M-12	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	50	23	2
280	M-12	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	12	14	
281	M-12	Urticaceae	<i>Coussapoa crassivenosa</i>	20	18	7
282	M-13	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	20	18	6
283	M-13	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	13	14	
284	M-13	Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i>	12	15	
285	M-13	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	39	29	7
286	M-13	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	14	15	
287	M-13	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	14	19	
288	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	18	13	
289	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	32	15	10
290	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	14	15	
291	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	21	16	5
292	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	19	16	
293	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	16	13	
294	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	13	9	
295	M-13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	16	16	
296	M-13	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	17	16	
297	M-13	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	11	11	
298	M-13	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	10	9	
299	M-13	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	40	25	5
300	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	19	16	
301	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	20	23	6
302	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	18	18	
303	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	25	21	11
304	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	18	20	
305	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	19	21	
306	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	12	16	
307	M-13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	15	15	
308	M-13	Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	19	15	
309	M-13	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	12	14	
310	M-13	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	18	16	
311	M-13	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	18	16	
312	M-13	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	16	17	
313	M-13	Rubiaceae	<i>Ladenbergia sericophylla</i>	10	16	
314	M-13	Rubiaceae	<i>Ladenbergia sericophylla</i>	20	20	8

Nº	Muestreo	Familia	Especie	DAP	Altura Total	Altura Comercial
315	M-13	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellerianii</i>	25	15	6
316	M-13	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	11	15	
317	M-13	Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i>	18	15	
318	M-13	Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i>	13	15	
319	M-13	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	20	25	10
320	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	7	
321	M-14	Fabaceae	<i>Abarema barbouriana</i>	14	15	
322	M-14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	11	8	
323	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	7	
324	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	12	8	
325	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	7	
326	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	6	
327	M-14	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	35	15	3
328	M-14	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	10	7	
329	M-14	Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	10	9	
330	M-14	Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	11	11	

Tabla Nº 8.5: Altura total y comercial de las especies en los 15 puntos de muestreo

8.3.8 Fenología

Al momento del trabajo de campo el 87,2% de los individuos se encontraban en estado infértil. Como es de esperarse cuando se realiza las parcelas en pocos días, el porcentaje de individuos estériles es bajo. La baja cantidad de individuos fértiles se debe a que las especies florísticas florecen y fructifican en diferentes temporadas del año.

Esta cifra concuerda con otros estudios realizados en la Amazonía, ya que generalmente van desde el 10 hasta el 20%, pero también su floración y fructificación dependen del lugar de la planta donde se tomen las muestras, así por ejemplo hay especies que poseen flores o frutos solo en las ramas apicales y que están expuestas a la luz solar o viceversa.

8.3.9 Dendrología

Durante el levantamiento del Inventario Forestal, a lo largo de la Línea de Transmisión proyectada y en cada una de los muestreos efectuados, se encontraron varias formas de raíz.

- **Raíz tablar** (Fotografía 47): *Tapirira obtusa*, *Critoniopsis floribunda*, *Brunellia tomentosa*, *Alchornea glandulosa*, *Croton lechleri*, *Erythrina edulis*, *Inga coriacea*, *I. edulis*, *I. marginata*, *I. oerstediana*, *I. punctata*, *I. sp.*, *I. sp.1*, *I. striata*, *Zygia* aff. *macrophylla*, *Cinnamomum triplinerve*, *Endlicheria dysodantha*, *E. tessmannii*, *Nectandra laurel*, *Ocotea leucoxylon*, *Persea americana*, *Neea spruceana* y *Ladenbergia sericophylla*.



Fotografía 47.- Base de árbol de *Inga oerstediana* (Fabaceae) con raíz tablar

- **Raíz zancuda** (Fotografía 48): *Clusia elliptica*, *C. haughtii*, *C. thurifera*, *Cecropia angustifolia*, *C. distachya*, *Coussapoa crassivenosa* y *Coussapoa villosa*.



Fotografía 48. Base de árbol de *Cecropia angustifolia* (Urticaceae), con raíz zancuda

Según la presencia de exudados en el tallo o ramas se encontraron:

- **Látex** (Fotografía 49): *Ficus maxima* y *Ficus schippii*.



Fotografía 49.- Tallo de árbol de *Ficus schippii* (Moraceae), expidiendo látex

- **Resinas** (Fotografía 49): *Tapirira obtusa*, *Clusia haughtii*, *Clusia thurifera*, *Hieronyma stellata*, *Pinus radiata*, *Cecropia angustifolia*, *Cecropia distachya*, *Coussapoa crassivenosa* y *Coussapoa villosa*.



Fotografía 49.- Tallo de *Coussapoa crassivenosa* (Urticaceae), expidiendo resina

Apéndices en el tallo o ramas:

- **Espinas:** *Cyathea caracasana*, *Zanthoxylum kellermanii* y *Solanum asperolatum*.

8.3.10 Especies Importantes

Entre las más representativas figuran:

***Inga* spp. "guabas" (Fabaceae).**- Árboles nativos de los bosques de llanura y montaña de América tropical, crece desde los 0 hasta 2500 m de altitud sobre todo tipo de suelos, prosperan en zonas bajas de clima siempre húmedo, con

precipitaciones de hasta 5000 mm. Crecen rápidamente, al fijar nitrógeno realizan actividad micorrízica y en asociación con especies de hongos promueven el reciclaje de fósforo, elemento que es de difícil disponibilidad para la mayoría de especies que crecen sobre suelos ácidos. Todas las especies de guabas presentan pequeñas glándulas productoras de néctar en las hojas (Fotografía 29), que atraen especialmente hormigas, el efecto de estos insectos visitantes es proteger a la planta contra los herbívoros que la pueden atacar, estableciéndose una simbiosis (Pennington, T.D. y N. Revelo, 1997).



Fotografía 29.- Simbiosis entre *Inga sp.* y especies de insectos melipónidos

***Cedrela odorata* "cedro" (Meliaceae).**- Árbol nativo, crece en todo el País, desde los 0 hasta los 2000 m, posee la corteza interna olor a ajo, corteza externa fisurada, raíz tablar, hojas compuestas y alternas, ramas jóvenes lenticeladas, foliolos asimétricos en la base, lámina de 6-12 x 3-5 cm, inflorescencia terminal, flores de 0,5 cm de largo, color crema, frutos capsulares de 3 x 6 cm, color café-verdosos, alargados y lenticelados. Los frutos maduros comen las guantas, el fuste se utiliza como madera de primer orden para la construcción de casas y todo tipo de muebles, el líquido extraído de la maceración de la corteza es bebido para combatir la parasitosis, así como su decocción alivia los dolores de estómago.

8.3.11 Especies endémicas e importantes para la conservación

El endemismo de las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana es bastante bajo, el resultado es coherente con varios estudios recientes acerca de la flora amazónica. El porcentaje total de la flora restringida en el Oriente se calcula actualmente en 5,6 %, pero muchas de las especies consideradas endémicas no se encontraron en la zona, sin duda serán encontradas en Perú y Colombia. Un factor que apoya esta hipótesis es que las condiciones de suelo y clima son bastante homogéneas, así también la geológica de una gran área de la Amazonía ecuatoriana, peruana y colombiana, la cual facilita la migración a través de los arbitrarios límites políticos (Pitman, N., et al., datos no publicados).

Si esa es la realidad en el bosque tropical, uno de los ecosistemas más estudiados en nuestro país, la realidad en los bosques de estribación es mucho más compleja, pues aparte que los remanentes de vegetación son reducidos, no existen los estudios suficientes como para estimar un rango de endemismo real; sin embargo el endemismo en estos bosques es mucho mayor que el trópico, debido a que las estructuras cordilleranas, posibilitan la creación de microclimas que inducen a la existencia de especies exclusivas.

Bajo la categoría de Vulnerable (VU) están las especies:

- ***Gynoxys baccharoides* (Asteraceae).**- Arbolito que crece en el bosque andino alto hasta en el páramo arbustivo, dentro del rango altitudinal de 3500 hasta 4500 m de altura, en las provincias de Azuay, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua. Se conocen cinco poblaciones de la especie, distribuidas a lo largo de la región andina. Ha sido reportada dentro del Parque Nacional Cajas y potencialmente se encontraría en hábitats similares protegidos por otras reservas en la región andina. Está amenazada por las quemas y la deforestación del bosque alto andino (Fotografía 50).



Fotografía 50.- *Gynoxys baccharoides* (Asteraceae), especie encontrada en el área de influencia directa

- ***Axinaea sclerophylla* (Melastomataceae).**- Árbol que crece en el bosque andino alto, desde los 2000 hasta 3000 m de altura. Especie restringida al sur del país en las provincias de Azuay, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Casi todas sus poblaciones se encuentran en Loja y Zamora, con excepción de una población proveniente de Sevilla de Oro en Azuay, la cual data de 1945, y una colección en Morona Santiago en la vía Sigsig-Gualaquiza. Tres de las poblaciones reportadas se encuentran dentro del Parque Nacional Podocarpus. Sus amenazas constituyen el fuego antropógeno y la deforestación para el establecimiento de pastizales para la ganadería (Fotografía 51).



Fotografía 51.- *Axinaea sclerophylla* (Melastomataceae), especie encontrada en el área de influencia directa

- ***Miconia caelata* (Melastomataceae).**- Arbolito que crece en el bosque alto andino hasta páramo arbustivo, desde los 2000 hasta los 3000 m. Restringida al sur del país en las provincias de Azuay, Loja y Zamora. Ha sido colectada en las cercanías de Saraguro. En esta ocasión ha sido colectada en la vía Sigüig-Gualaquiza, por lo tanto se encuentra en Morona Santiago. Sus principales amenazas constituyen la quema de los bosques nativos.



Fotografía 52.- *Miconia caelata* (Melastomataceae), encontrada en el área de influencia directa

- ***Miconia imitans* (Melastomataceae).**- Árbol que crece en el bosque amazónico piemontano hasta bosque andino bajo, desde los 500 hasta los 1500 m. Restringida al sureste del país en las provincias de Pastaza y Zamora. Se la conoce solamente por cuatro poblaciones, dos de ellas proceden de Játiva y Mera en Pastaza y las otras dos proceden de los alrededores del río Bombuscaro en Zamora. En esta ocasión ha sido

encontrada en Morona Santiago. Sus amenazas principales constituyen la deforestación para la conversión a pastos para la ganadería (Fotografía 53).



Fotografía 53.- *Miconia imitans* (Melastomataceae), encontrada en el área de influencia directa

En la categoría de Casi Amenazada (NT), está la especie:

- ***Miconia brevitheca* (Melastomataceae).**- Árbol que crece en los bosques litoral, amazónico y bosque andino bajo, desde los 500 hasta 2500 m de altitud. A pesar de ser una especie que se encuentra con frecuencia en los bosques del Ecuador, no ha sido registrada dentro del SNAP. En el listado de la UICN de 1997 esta designada como Rara, en base a las numerosas poblaciones se sugiere una categoría inferior (Fotografía 54).



Fotografía 54.- *Miconia brevitheca* (Melastomataceae), especie nativa amenazada

En la categoría de En Peligro (EN) está la especie:

- ***Cedrela odorata* "cedro" (Meliaceae).**- Árbol nativo (Fotografía 55), crece en todo el País, desde los 0 hasta los 2000 m. El cedro ha sido incluido dentro de la categoría *En peligro* (EN A2cd), ya que de acuerdo a los reportes de las corporaciones, cerca del 60% de sus poblaciones se localizan en regiones de explotación intensiva. Este precedente de explotación ha conllevado a que Colombia y otros países la hayan incluido en el Apéndice III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (Cites). Es una de las maderas más importantes del mundo y ha sido explotada a gran escala en los últimos 200 años. Por tratarse de especies que constan como amenazadas en dos o más países, Ecuador también ha adoptado esta categoría de amenaza.



Fotografía 55.- *Cedrela odorata* (Meliaceae), especie endémica en peligro

8.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente inventario forestal determina que en el área del proyecto, el volumen de madera en pie, promedio total es de 34,74 m³/ha.
- El proyecto interviene un área de 373,697 ha, por lo que el volumen total de madera en el área de intervención es de 12.981,99 m³. Valor teórico si se considera que las condiciones topográficas del trazado de la L/T, con presencia de áreas muy escarpadas que permite la disposición de vanos largos y a gran altura, por lo que la vegetación de la franja de servidumbre y por lo tanto la vegetación presente en ella, no se verá afectada.
- Se estima que del total del área, solamente se intervendrá un máximo del 30%, por lo que el volumen desbrozado será aproximadamente de 4.327 m³.
- En la Tabla 8.6 se presentan los volúmenes de madera para cada componente del proyecto así como el total.

Componente del Proyecto	Área Intervenida	Volumen de Madera	
	ha	m ³ /ha	m ³
Sistema de Transmisión Taday – Bomboiza	338,1	34,74	11.745,6
Subestación Taday	25,88	34,74	899,07
Subestación Bomboiza	9,71	34,74	337,32
TOTAL	373,69	34,74	12.981,99

Tabla N° 8.6.- Volúmenes de Madera del Sistema de Transmisión Taday - Bomboiza

Este inventario también arroja las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La diversidad de las parcelas efectuadas a lo largo del sistema Taday – Bomboiza, es baja, en razón de que se trata de formaciones naturales (desde el Páramo, hasta el Bosque siempreverde de Tierras Baja), en las que la vegetación natural se ha conservado solamente en pequeños parches o relictos de vegetación, en su lugar existen bosques secundarios en regeneración y pastizales.
- El Índice de Diversidad de Simpson, no es analizado en los muestreos M-0 hasta M-6, en razón de que la vegetación natural ha desaparecido por completo. En los muestreos M-7 hasta M-14 la diversidad señala valores interpretados como diversidad mayor a la media.
- Las especies más frecuentes en cada uno de los muestreos estudiados fueron bastante similares. Pocas especies no son comunes para los muestreos, esta cualidad sugiere la homogeneidad que tienen los bosques secundarios, por lo tanto su manejo y estudio para mejorar la utilización de los mismos es muy importante.

- La presencia de características dendrológicas es baja, debido a la ausencia de especies de las familias como: Euphorbiaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Myristicaceae, Moraceae y Sapotaceae entre las frecuentes y que son características de un bosque maduro.
- La sensibilidad de ciertas zonas es alta ya que se encontró 6 especies bajo categorías de amenaza, así: Vulnerable (VU), están las especies: *Gynoxys baccharoides* (Asteraceae), *Axinaea sclerophylla*, *Miconia caelata* y *Miconia imitans* (Melastomataceae). Casi Amenazada (NT), está la especie: *Miconia brevitheca* (Melastomataceae), y en la categoría de En Peligro (EN) esta *Cedrela odorata* (Meliaceae); sin embargo en términos generales, la sensibilidad es baja, debido a que las condiciones de vegetación han sido previamente alteradas y con extensos sectores totalmente transformados.

8.5 PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS

Una vez concluida la construcción del Sistema Taday - Bomboiza, se deberá efectuar un trabajo de reforestación y recuperación de zonas degradadas. Adicionalmente, al proceso de reforestación se deberá efectuar monitoreos mensuales, durante los primeros seis meses, luego en el segundo año se realizará dos veces y en el tercer año un monitoreo será suficiente.

Objetivos:

- Observar y verificar el nivel de germinación, prendimiento, crecimiento de las plántulas sembradas en las áreas reforestadas.
- Adoptar medidas para superar posibles problemas en el crecimiento o germinación de las plantas.
- Lograr que la reforestación tenga el éxito esperado en las áreas intervenidas y reforestadas.

Es importante anotar que durante el proceso de revegetación se adicione una mayor cantidad de fertilizantes y materia orgánica extraída de los bosques aledaños, estas cualidades permitirán que la naturaleza haga su trabajo de rehabilitación con mejor éxito.

No obstante de los resultados que se obtengan de la siembra, si son bajos o negativos, se tomará la decisión de hacer una resiembra de plántulas y esparcimiento de material orgánico con el fin de repoblar aquellos sitios donde no se observó germinación de nuevas plantas.

Las plantas recomendadas para cada uno de los sitios, generalmente son especies pioneras registradas en los procesos de sucesión natural, ya que soportan niveles de insolación continuo y prolongado (Tabla Nº 8.7).

Familia	Especie	Sitio		Nombre Común
		Trópico	Subtrópico	
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	X	X	boya, balsa
Fabaceae	<i>Inga alba</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga auristellae</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga bourgonii</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga chartacea</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga ciliata</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga coruscans</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga microcoma</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga ruiziana</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga sapindoides</i>	X	X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga splendens</i>	X	X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga suaveolens</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga tenuistipula</i>	X	X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	X		Guaba
Fabaceae	<i>Inga umbellifera</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga umbratica</i>		X	Guaba
Fabaceae	<i>Inga venusta</i>	X		Guaba
Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	X	X	Jacaranda
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	X	X	Laurel
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	X		---
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	X		---
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	X	X	Maní
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba rhytidocarpa</i>	X		---
Hypericaceae	<i>Vismia obtusa</i>	X		---
Urticaceae	<i>Cecropia herthae</i>	X		Guarumo
Urticaceae	<i>Cecropia montana</i>		X	Guarumo
Urticaceae	<i>Cecropia marginalis</i>	X	X	Guarumo
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i>		X	Ortiguillo
Urticaceae	<i>Pouroma bicolor</i>	X	X	uva de monte
Urticaceae	<i>Pouroma cecropiifolia</i>		X	uva de monte
Urticaceae	<i>Pouroma bicolor ssp. bicolor</i>	X	X	uva de monte
Urticaceae	<i>Pouroma sp.</i>		X	uva de monte

Tabla N° 8.7.- Especies Pioneras Recomendadas para los Procesos de Reforestación y Recuperación de Áreas Afectadas

8.6 BIBLIOGRAFÍA

- Campbell, D.G. 1989. *Quantitative inventory of tropical forest*, en: Campbell & Hammond (Ed.). *Floristic inventory of tropical countries*. New York Botanical Gardens.
- Campbell, D.G., D. Daly, G. Prance & U. Maciel. 1996. *Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the río Xingu, Brazilian Amazon*, en: *Brittonia* 38(4):369-93.
- Cañadas, L. 1983. *Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. MAG-PRONAREG y Banco Central del Ecuador. Quito.
- Cerón, C.E., D.M. Fernández, E.D. Jiménez & I. Pillajo. 2000. *Composición y estructura de un Igapó ecuatoriano*, en: *Cinchonia* 1(1):41-69.
- Cerón, C.E. 2003. *Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Herbario Alfredo Paredes (QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Editorial Universitaria, Quito.
- Cerón, C.E. & C. Reyes. 2003a. *Predominio de Burseraceae en 1 ha de bosque colinado, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno*, en: *Cinchonia* 4(1):47-60.
- Cerón, C.E. & C. Reyes. 2003b. *Composición y estructura de una hectárea de bosque aluvial en la Reserva Biológica Limoncocha*, en: *Cinchonia* 4(1):35-46.
- Cerón, C.E., C. Montalvo & C. Reyes. 2004. *El bosque de tierra firme, moretal, igapó y ripario en la cuenca del río Güepi, Sucumbíos, Ecuador*, en: *Cinchonia* 4(1):80-109.
- Jørgensen, P.M., León-Yáñez, S. (eds.). 1999. *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.
- Korning, J., K. Thomsen & B. Øllgard. 1991. *Composition and structure of a species rich Amazonian rain forest obtained and two different sampling methods*, en: *Nordic. Journ. of Bot.* 11: 103-110.
- Krebs, C. 1985. *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia*. 2ª ed. Editorial Harla. México.
- Neill, D., W. Palacios, C.E. Cerón & L. Mejía. 1993. *Composition and structure of tropical west forest in amazonia Ecuador: diversity and edaphic differentiation*, en: *Association for Tropical Biology*, Annual Meeting, Puerto Rico.

Palacios, W. 1997. *Composición, estructura y dinamismo de una hectárea de bosque en la Reserva Florística El Chuncho*, en: Mena, P.A., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga & L. Suárez (eds.). Estudios biológicos para la conservación, diversidad, ecología y etnobiología. Ecociencia. Quito, pp. 299-305.

Palacios, W., Cerón, C.E., Valencia, R., Sierra, R. 1999. *Formaciones naturales de la amazonía del Ecuador*, en: *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador continental*. R. Sierra (ed.). Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito.

Pennington T.D. y N. Revelo. 1997. *El género **Inga** en el Ecuador: morfología, distribución y usos*. The Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.

Pitman, N.C.A., J. Terborgh, M.R. Silman & P. Núñez V. 1999. *Tree species distributions in an uppen Amazonian forest*. Ecology 80(8):2651-2661.

Ulloa Ulloa, C. y D. Neill. 2005. *Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press, Universidad Técnica Particular de Loja y Funbotánica. Loja.

Valencia, R., H. Baslev & G. Paz y Miño. 1994. *High tree alpha diversity in Amazonian Ecuador. Biodiversity and conservtion* 3:21-28

Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jørgensen (eds.). 2000. *Libro rojo de las especies endémicas del Ecuador 2000*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Anexo N° 1.

CLASES DIAMETRICAS DE LOS MUESTREOS M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M1-13 y M-14 DEL INVENTARIO FORESTAL ESPECIAL DEL PROYECTO DE LINEA DE TRASMISION TADAY-BOMBOIZA Y SUBESTACIONES TADAY Y BOMBOIZA																								
Nº	Familia	Especie	Autor	CLASES DIAMETRICAS																				
				10-19.9			20-29.9			30-39.9			40-49.9			50-59.9			60-69.9			Total		
				Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.	Frec.	A.B.	V. Mad.
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	Soejarto	2	0,016	0,082	2	0,063	0,660												4	0,079	0,742	
2	Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) D.J.				1	0,049	0,687												1	0,049	0,687	
3	Annonaceae	<i>Guatteria duodecima</i>	Maas & V.	1	0,015	0,172															1	0,015	0,172	
4	Araliaceae	<i>Oreopanax palamophyllum</i>	Harms	1	0,008	0,066															1	0,008	0,066	
5	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	Frodin	1	0,008	0,066								1	0,196	1,374					2	0,204	1,440	
6	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	(Kunth) H.	5	0,070	0,657															5	0,070	0,657	
7	Asteraceae	<i>Gynoxys baccharoides</i>	(Kunth)	1	0,008	0,022															1	0,008	0,022	
8	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	(Kunth)	13	0,233	2,096	9	0,378	4,668	4	0,339	4,468									26	0,950	11,231	
9	Asteraceae	<i>Vernonathura patens</i>	(Kunth) H.	1	0,011	0,119															1	0,011	0,119	
10	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	(A. DC.)	5	0,068	0,657				1	0,119	2,425									6	0,187	3,082	
11	Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Kunth	1	0,018	0,186															1	0,018	0,186	
12	Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	Bonpl.	2	0,043	0,411															2	0,043	0,411	
13	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume				1	0,049	0,344												1	0,049	0,344	
14	Caprifoliaceae	<i>Viburnum jamesonii</i>	(Oerst.) Killip	1	0,010	0,040															1	0,010	0,040	
15	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum translucidum</i>	Cuatrec.				1	0,035	0,509												1	0,035	0,509	
16	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	Kunth	3	0,051	0,212	3	0,097	0,511												6	0,148	0,722	
17	Clusiaceae	<i>Clusia haughtii</i>	Cuatrec.														1	0,283	1,979		1	0,283	1,979	
18	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	Planch. &	1	0,008	0,044															1	0,008	0,044	
19	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	C. Presl.	2	0,025	0,156	1	0,031	0,176												3	0,056	0,332	
20	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	Kunth	3	0,027	0,152															3	0,027	0,152	
21	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	(Klotzsch)	3	0,033	0,150															3	0,033	0,150	
22	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> var. <i>myrtilloides</i>	(Ruiz & Pav.)				1	0,031	0,099												1	0,031	0,099	
23	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	(Ruiz & Pav.)	8	0,103	0,679	1	0,035	0,509	3	0,255	4,897									12	0,392	6,085	
24	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i> var. <i>paniculata</i>	Sleumer	4	0,059	0,399	2	0,066	0,465												6	0,125	0,864	
25	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp.	6	0,123	1,203	3	0,097	0,850	1	0,080	0,844									10	0,301	2,897	
26	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Müll. Arg.							1	0,071	0,990									1	0,071	0,990	
27	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.)	1	0,010	0,053				1	0,096	1,010									2	0,106	1,063	
28	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	Müll. Arg.	3	0,062	0,444	1	0,031	0,176												4	0,093	0,620	
29	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	Müll. Arg.	1	0,015	0,097															1	0,015	0,097	
30	Fabaceae	<i>Abarema barbouriana</i>	(Standl.)	1	0,015	0,162															1	0,015	0,162	
31	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Link	3	0,053	0,283	2	0,069	0,331												5	0,123	0,614	
32	Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	(Andrews)	1	0,018	0,087															1	0,018	0,087	
33	Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	Triana ex	1	0,008	0,049															1	0,008	0,049	
34	Fabaceae	<i>Inga coriacea</i>	Humb. &				1	0,062	0,388												1	0,062	0,388	
35	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Mart.	1	0,013	0,093															1	0,013	0,093	
36	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Willd.	4	0,048	0,323															4	0,048	0,323	
37	Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Benth. ex										1	0,181	1,267						1	0,181	1,267	
38	Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	Willd.														1	0,283	3,563		1	0,283	3,563	
39	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>					1	0,031	0,462												1	0,031	0,462	
40	Fabaceae	<i>Inga sp.1</i>		1	0,008	0,049															1	0,008	0,049	
41	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Benth.				2	0,081	0,845	1	0,080	0,732									3	0,161	1,577	
42	Fabaceae	<i>Zygia aff. macrophylla</i>	(Spruce ex				1	0,031	0,286	1	0,071	1,039									2	0,102	1,325	
43	Hippocrateaceae	<i>Tontelea ovalifolia</i>	(Miers) A.C.	1	0,008	0,044															1	0,008	0,044	
44	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.)	12	0,163	1,448	2	0,097	1,208	2	0,167	1,932									16	0,427	4,589	
45	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	(Ruiz & Pav.)				3	0,115	1,227	1	0,071	1,039									4	0,186	2,266	
46	Lauraceae	<i>Endlicheria dysodantha</i>	(Ruiz & Pav.)	2	0,035	0,285															2	0,035	0,285	
47	Lauraceae	<i>Endlicheria tessmannii</i>	O.C. Schmidt	1	0,008	0,049															1	0,008	0,049	
48	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	Nees										1	0,126	2,199						1	0,126	2,199	
49	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>					1	0,031	0,110															

Anexo N° 2

INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON DE LOS MUESTREOS M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14 DEL INVENTARIO FORESTAL ESPECIAL DEL PROYECTO DE LINEA DE TRASMISION TADAY-BOMBOIZA Y SUBESTACIONES TADAY Y BOMBOIZA

M-0					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
	X	X	0	0	0
M-1					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	6	0,667	0,4444
2	Asteraceae	<i>Gynoxys baccharoides</i>	1	0,111	0,0123
3	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> var. <i>myrtilloides</i>	1	0,111	0,0123
4	Melastomataceae	<i>Axinaea affinis</i>	1	0,111	0,0123
			9	1,00	0,48
				IND	2,1
M-2					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	4	1,000	1,0000
			4	1,00	1,00
				IND	1,0
M-3					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	7	0,583	0,3403
2	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	5	0,417	0,1736
3	Muerto en pie		3		
			12	1,00	0,51
				IND	1,9
M-4					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	0,846	0,7160
2	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	1	0,077	0,0059
3	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	1	0,077	0,0059
			13	1,00	0,73
				IND	1,4
M-5					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	11	0,846	0,7160
2	Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	1	0,077	0,0059
3	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	1	0,077	0,0059
			13	1,00	0,73
				IND	1,4
M-6					
Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
0	x	x	0	0,000	0,0000

M-7

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	12	0,261	0,0681
2	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	6	0,130	0,0170
3	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	4	0,087	0,0076
4	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	4	0,087	0,0076
5	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	3	0,065	0,0043
6	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	3	0,065	0,0043
7	Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	2	0,043	0,0019
8	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	2	0,043	0,0019
9	Rosaceae	<i>Prunus huantensis</i>	2	0,043	0,0019
10	Solanaceae	<i>Solanum asperolatum</i>	2	0,043	0,0019
11	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	1	0,022	0,0005
12	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum translucidum</i>	1	0,022	0,0005
13	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	1	0,022	0,0005
14	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	1	0,022	0,0005
15	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,022	0,0005
16	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	1	0,022	0,0005
17	Muerto en pie		2		
			46	1,00	0,12
				IND	8,4

M-8

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	4	0,133	0,0178
2	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	4	0,133	0,0178
3	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	3	0,100	0,0100
4	Melastomataceae	<i>Miconia caelata</i>	3	0,100	0,0100
5	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	2	0,067	0,0044
6	Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,033	0,0011
7	Araliaceae	<i>Oreopanax palamophyllus</i>	1	0,033	0,0011
8	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	1	0,033	0,0011
9	Caprifoliaceae	<i>Viburnum jamesonii</i>	1	0,033	0,0011
10	Clusiaceae	<i>Clusia haughtii</i>	1	0,033	0,0011
11	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	1	0,033	0,0011
12	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	1	0,033	0,0011
13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	1	0,033	0,0011
14	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	1	0,033	0,0011
15	Fabaceae	<i>Inga sp. 1</i>	1	0,033	0,0011
16	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	1	0,033	0,0011
17	Melastomataceae	<i>Miconia aggregata</i>	1	0,033	0,0011
18	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	1	0,033	0,0011
19	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	1	0,033	0,0011
20	Muerto en pie		1		
			30	1,00	0,08
				IND	13,2

M-9

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	10	0,323	0,1041
2	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	3	0,097	0,0094
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	3	0,097	0,0094
4	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	2	0,065	0,0042
5	Lauraceae	<i>Endlicheria dysodantha</i>	2	0,065	0,0042
6	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	2	0,065	0,0042

7	Verbenaceae	<i>Aegiphila</i> sp.	2	0,065	0,0042
8	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	1	0,032	0,0010
9	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,032	0,0010
10	Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	1	0,032	0,0010
11	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	1	0,032	0,0010
12	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,032	0,0010
13	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	1	0,032	0,0010
14	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	1	0,032	0,0010
			31	1,00	0,15
				IND	6,8

M-10

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i> var. <i>paniculata</i>	5	0,147	0,0216
2	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	4	0,118	0,0138
3	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	4	0,118	0,0138
4	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	4	0,118	0,0138
5	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	3	0,088	0,0078
6	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	2	0,059	0,0035
7	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	2	0,059	0,0035
8	Verbenaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	2	0,059	0,0035
9	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	1	0,029	0,0009
10	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	1	0,029	0,0009
11	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	1	0,029	0,0009
12	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	1	0,029	0,0009
13	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	1	0,029	0,0009
14	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	1	0,029	0,0009
15	Muerto en pie		2	0,059	0,0035
			34	1,00	0,09
				IND	11,1

M-11

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Asteraceae	<i>Piptocomma discolor</i>	8	0,186	0,0346
2	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	6	0,140	0,0195
3	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	4	0,093	0,0087
4	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	3	0,070	0,0049
5	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxydon</i>	3	0,070	0,0049
6	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	2	0,047	0,0022
7	Fabaceae	<i>Zygia</i> aff. <i>macrophylla</i>	2	0,047	0,0022
8	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	0,047	0,0022
9	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	2	0,047	0,0022
10	Annonaceae	<i>Guatteria duodecima</i>	1	0,023	0,0005
11	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	1	0,023	0,0005
12	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i> var. <i>paniculata</i>	1	0,023	0,0005
13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,023	0,0005
14	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	1	0,023	0,0005
15	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	1	0,023	0,0005
16	Lauraceae	<i>Endlicheria tessmannii</i>	1	0,023	0,0005
17	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	1	0,023	0,0005
18	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	1	0,023	0,0005
19	Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana</i>	1	0,023	0,0005
20	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	1	0,023	0,0005
21	Muerto en pie		2	0,047	0,0022
			43	1,05	0,09
				IND	11,2

M-12

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	7	0,189	0,0358
2	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	6	0,162	0,0263
3	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxyton</i>	4	0,108	0,0117
4	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	0,054	0,0029
5	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	2	0,054	0,0029
6	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	2	0,054	0,0029
7	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	2	0,054	0,0029
8	Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	1	0,027	0,0007
9	Fabaceae	<i>Inga coriacea</i>	1	0,027	0,0007
10	Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	1	0,027	0,0007
11	Hippocrateaceae	<i>Tontelea ovalifolia</i>	1	0,027	0,0007
12	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	1	0,027	0,0007
13	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	1	0,027	0,0007
14	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	1	0,027	0,0007
15	Moraceae	<i>Ficus schippii</i>	1	0,027	0,0007
16	Salicaceae	<i>Casearia quinduensis</i>	1	0,027	0,0007
17	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	1	0,027	0,0007
18	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	1	0,027	0,0007
19	Urticaceae	<i>Coussapoa crassivenosa</i>	1	0,027	0,0007
			37	1,00	0,09
				IND	10,6

M-13

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	8	0,211	0,0443
2	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	8	0,211	0,0443
3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	3	0,079	0,0062
4	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	3	0,079	0,0062
5	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	3	0,079	0,0062
6	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	2	0,053	0,0028
7	Rubiaceae	<i>Ladenbergia sericophylla</i>	2	0,053	0,0028
8	Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i>	2	0,053	0,0028
9	Asteraceae	<i>Vernonathura patens</i>	1	0,026	0,0007
10	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	1	0,026	0,0007
11	Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	1	0,026	0,0007
12	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	1	0,026	0,0007
13	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellerianii</i>	1	0,026	0,0007
14	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	1	0,026	0,0007
15	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	1	0,026	0,0007
			38	1,00	0,12
				IND	8,3

M-14

Nº	Familia	Especie	Frec.	Pi	Pi2
1	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	6	0,545	0,2975
2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	2	0,182	0,0331
3	Fabaceae	<i>Abarema barbouriana</i>	1	0,091	0,0083
4	Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	1	0,091	0,0083
5	Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	1	0,091	0,0083
			11	1,00	0,36
				IND	2,8

Anexo N° 3

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS MUESTREOS M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-

M-0 N°	Familia X	Especie X	Autor X	Frec. 0	A.Basal 0	DnR 0	DmR 0	IVI 0
M-1 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Clusiaceae	<i>Clusia elliptica</i>	Kunth	6	0,148	66,67	73,04	139,71
2	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	(Ruiz & Pav.) Sleumer	1	0,031	11,11	15,48	26,59
3	Melastomataceae	<i>Axinaea affinis</i>	(Naudin) Cogn.	1	0,015	11,11	7,59	18,70
4	Asteraceae	<i>Gynoxys baccharoides</i>	(Kunth) Cass.	1	0,008	11,11	3,87	14,98
				9	0,2029	100	100	200
M-2 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Ehrh.	4	0,070	100	100	200
				4	0,07	100	100	200
M-3 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Link	5	0,123	41,67	53,30	94,97
2	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	D. Don	7	0,104	5,60	45,21	50,81
3	Muerto en pie							
				12	0,23	47,27		
M-4 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Labill.	11	0,584	84,62	93,73	178,35
2	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	L.	1	0,031	7,69	5,04	12,74
3	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Ehrh.	1	0,008	7,69	1,26	8,95
				13	0,62	100	100	200
M-5 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	D. Don	11	0,451	84,62	83,68	168,30
2	Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	(Kunth) McVaugh	1	0,071	7,69	13,11	20,81
3	Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	(Andrews) Willd.	1	0,018	7,69	3,28	10,97
				13	0,539	100	100	200
M-6 N°	Familia X	Especie X	Autor	Frec. 0	A.Basal 0,000	DnR 0,00	DmR 0,00	IVI 0,00
1								
M-7 N°	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	(Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	12	0,392	26,09	37,36	63,45
2	Rubiaceae	<i>Palicourea lyrastipula</i>	Wernham	6	0,130	13,04	12,36	25,41
3	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	Triana	4	0,074	8,70	7,02	15,71
4	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	(Kunth) H. Rob.	4	0,062	8,70	5,87	14,57
5	Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	(Bonpl.) Cogn.	3	0,076	6,52	7,20	13,72
6	Cunoniaceae	<i>Weinmannia lentiscifolia</i>	C. Presl.	3	0,056	6,52	5,33	11,85
7	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	(Bonpl.) Baill.	2	0,057	4,35	5,42	9,76
8	Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i>	Bonpl.	2	0,043	4,35	4,08	8,42
9	Solanaceae	<i>Solanum asperolatum</i>	Ruiz & Pav.	2	0,023	4,35	2,21	6,56
10	Rosaceae	<i>Prunus huantensis</i>	Pilg.	2	0,019	4,35	1,83	6,17
11	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum translucidum</i>	Cuatrec.	1	0,035	2,17	3,30	5,47
12	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	(Benth.) Laeagaard	1	0,035	2,17	3,30	5,47
13	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	1	0,018	2,17	1,68	3,86
14	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	(Pers.) Lindl.	1	0,015	2,17	1,47	3,64
15	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	1	0,011	2,17	1,08	3,25

16	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	Frodin	1	0,008	2,17	0,75	2,92
17	Muerto en pie							
				46	1,05	100	100	200
M-8								
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Clusiaceae	<i>Clusia haughtii</i>	Cuatrec.	1	0,283	3,33	31,52	34,85
2	Araliaceae	<i>Schefflera andrei</i>	Frodin	1	0,196	3,33	21,89	25,22
3	Melastomataceae	<i>Miconia imitans</i>	Wurdack	4	0,046	13,33	5,17	18,50
4	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	(Bonpl.) Baill.	4	0,035	13,33	3,89	17,22
5	Melastomataceae	<i>Axinaea sclerophylla</i>	Triana	3	0,035	10,00	3,91	13,91
6	Melastomataceae	<i>Miconia caelata</i>	(Bonpl.) DC.	3	0,025	10,00	2,81	12,81
7	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Müll. Arg.	1	0,071	3,33	7,88	11,21
8	Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	(Benth.) D.J. Mitch.	1	0,049	3,33	5,47	8,81
9	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.) Choisy	2	0,019	6,67	2,14	8,80
10	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>		1	0,031	3,33	3,50	6,84
11	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>		1	0,031	3,33	3,50	6,84
12	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Trécul	1	0,018	3,33	1,97	5,30
13	Caprifoliaceae	<i>Viburnum jamesonii</i>	(Oerst.) Killip & A.C. Sm.	1	0,010	3,33	1,06	4,39
14	Araliaceae	<i>Oreopanax palamophyllum</i>	Harms	1	0,008	3,33	0,88	4,21
15	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	Planch. & Triana	1	0,008	3,33	0,88	4,21
16	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	1	0,008	3,33	0,88	4,21
17	Fabaceae	<i>Inga sp. 1</i>		1	0,008	3,33	0,88	4,21
18	Melastomataceae	<i>Miconia aggregata</i>	Gleason	1	0,008	3,33	0,88	4,21
19	Myricaceae	<i>Morella interrupta</i>	(Benth.) Laeagaard	1	0,008	3,33	0,88	4,21
20	Muerto en pie							
				30	0,897	100	100	200
M-9								
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Asteraceae	<i>Piptocomma discolor</i>	(Kunth) Pruski	10	0,227	32,26	28,35	60,61
2	Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Benth. ex Seem.	1	0,181	3,23	22,65	25,87
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	L.	3	0,078	9,68	9,73	19,41
4	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	Soejarto	3	0,071	9,68	8,85	18,52
5	Verbenaceae	<i>Aegiphila sp.</i>		2	0,047	6,45	5,86	12,31
6	Lauraceae	<i>Endlicheria dysodantha</i>	(Ruiz & Pav.) Mez	2	0,035	6,45	4,42	10,88
7	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Willd.	2	0,027	6,45	3,40	9,85
8	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	2	0,016	6,45	1,97	8,42
9	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp.	1	0,031	3,23	3,93	7,16
10	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Benth.	1	0,031	3,23	3,93	7,16
11	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	(Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.	1	0,031	3,23	3,93	7,16
12	Asteraceae	<i>Critoniopsis floribunda</i>	(Kunth) H. Rob.	1	0,008	3,23	0,98	4,21
13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	L.	1	0,008	3,23	0,98	4,21
14	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	Webster	1	0,008	3,23	0,98	4,21
15	Muerto en pie							
				31	0,80	100	100	200
M-10								
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.) Choisy	4	0,151	12,50	18,81	31,31
2	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Sleumer	5	0,103	15,63	12,79	28,41
3	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	Müll. Arg.	4	0,093	12,50	11,60	24,10
4	Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Benth.	2	0,130	6,25	16,15	22,40
5	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	L.	3	0,097	9,38	12,05	21,42
6	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	Gleason	4	0,066	12,50	8,22	20,72
7	Verbenaceae	<i>Aegiphila novogranatensis</i>	Moldenke	2	0,046	6,25	5,72	11,97
8	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	1	0,049	3,13	6,12	9,25
9	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Willd.	2	0,021	6,25	2,60	8,85
10	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma stellata</i>	Webster	1	0,011	3,13	1,41	4,54
11	Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	(Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.	1	0,011	3,13	1,41	4,54
12	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	Kunth	1	0,010	3,13	1,18	4,31
13	Actinidiaceae	<i>Saurauia prainiana</i>	Soejarto	1	0,008	3,13	0,98	4,10
14	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	Francey	1	0,008	3,13	0,98	4,10
15	Muerto en pie							
				32	0,80	100	100	200

M-11

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	(Kunth) Pruski	8	0,459	18,60	30,99	49,60
2	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.) Choisy	6	0,192	13,95	12,94	26,90
3	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	4	0,114	9,30	7,72	17,02
4	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>		2	0,160	4,65	10,83	15,48
5	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	(Sw.) Laness.	3	0,074	6,98	5,01	11,99
6	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	(Ruiz & Pav.) Kosterm.	2	0,105	4,65	7,12	11,77
7	Fabaceae	<i>Zygia aff. macrophylla</i>	(Spruce ex Benth.) L. Rico	2	0,102	4,65	6,90	11,55
8	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	(A. DC.) Bureau & K. Schum.	3	0,037	6,98	2,49	9,47
9	Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	Kunth	2	0,017	4,65	1,17	5,82
10	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp.	1	0,031	2,33	2,12	4,45
11	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	L.	1	0,031	2,33	2,12	4,45
12	Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana</i>	Heimerl	1	0,031	2,33	2,12	4,45
13	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	(Sw.) G. Don	1	0,025	2,33	1,72	4,04
14	Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Sleumer	1	0,023	2,33	1,53	3,86
15	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	(Bonpl.) Baill.	1	0,018	2,33	1,19	3,52
16	Annonaceae	<i>Guatteria duodecima</i>	Maas & Westra	1	0,015	2,33	1,04	3,37
17	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	Müll. Arg.	1	0,015	2,33	1,04	3,37
18	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Mart.	1	0,013	2,33	0,90	3,22
19	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	(Klotzsch) Domin	1	0,008	2,33	0,53	2,86
20	Lauraceae	<i>Endlicheria tessmannii</i>	O.C. Schmidt	1	0,008	2,33	0,53	2,86
21	Muerto en pie							
				43	1,48	100	100	200

M-12

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	L.	7	0,251	18,92	12,83	31,75
2	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	(Kunth) Pruski	6	0,220	16,22	11,24	27,46
3	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>	(Sw.) Laness.	4	0,295	10,81	15,05	25,86
4	Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	Willd.	1	0,283	2,70	14,43	17,13
5	Moraceae	<i>Ficus schippii</i>	Standl.	1	0,196	2,70	10,02	12,72
6	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Poepp.	1	0,196	2,70	10,02	12,72
7	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.	2	0,102	5,41	5,21	10,61
8	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	(Ruiz & Pav.) Kosterm.	2	0,081	5,41	4,11	9,51
9	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	2	0,043	5,41	2,20	7,61
10	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	Aubl.	2	0,039	5,41	2,00	7,41
11	Fabaceae	<i>Inga coriacea</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	1	0,062	2,70	3,14	5,84
12	Melastomataceae	<i>Miconia brevitheca</i>	Gleason	1	0,049	2,70	2,50	5,21
13	Urticaceae	<i>Coussapoa crassivenosa</i>	Mildbr.	1	0,031	2,70	1,60	4,31
14	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.) Choisy	1	0,025	2,70	1,30	4,00
15	Salicaceae	<i>Casearia quinduensis</i>	Tul.	1	0,025	2,70	1,30	4,00
16	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	(Sw.) DC.	1	0,023	2,70	1,16	3,86
17	Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Kunth	1	0,018	2,70	0,90	3,60
18	Solanaceae	<i>Cestrum humboldtii</i>	Francey	1	0,011	2,70	0,58	3,28
19	Hippocrateaceae	<i>Tontelea ovalifolia</i>	(Miers) A.C. Sm.	1	0,008	2,70	0,40	3,10
				37	1,96	100	100	200

M-13

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poepp.	8	0,238	21,05	21,42	42,47
2	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	L.	8	0,217	21,05	19,56	40,61
3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda glabra</i>	(A. DC.) Bureau & K. Schum.	3	0,150	7,89	13,54	21,43
4	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	Nees	1	0,126	2,63	11,32	13,95
5	Melastomataceae	<i>Miconia pilgeriana</i>	Ule	3	0,062	7,89	5,60	13,50
6	Hypericaceae	<i>Vismia laurifolia</i>	(Lam.) Choisy	3	0,040	7,89	3,61	11,50
7	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>	(Kunth) Pruski	2	0,045	5,26	4,03	9,29
8	Rubiaceae	<i>Ladenbergia sericophylla</i>	Standl.	2	0,039	5,26	3,54	8,80
9	Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i>	Huber	2	0,039	5,26	3,49	8,75
10	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	P. Wilson	1	0,049	2,63	4,42	7,05
11	Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	Poepp. & Endl.	1	0,031	2,63	2,83	5,46
12	Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	Naudin	1	0,028	2,63	2,55	5,19
13	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Mill.	1	0,020	2,63	1,81	4,44
14	Asteraceae	<i>Vernonathura patens</i>	(Kunth) H. Rob.	1	0,011	2,63	1,02	3,65
15	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	(Sw.) G. Don	1	0,010	2,63	0,86	3,49
				38	1,11	100	100	200

M-14

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	DnR	DmR	IVI
1	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	6	0,051	54,55	26,76	81,31
2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) Müll. Arg.	2	0,106	18,18	55,93	74,12
3	Fabaceae	<i>Abarema barbouriana</i>	(Standl.) Barneby & J.W. Grimes	1	0,015	9,09	8,14	17,24
4	Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	(Mart.) Schum.	1	0,010	9,09	5,03	14,12
5	Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	Triana ex Micheli	1	0,008	9,09	4,16	13,25
				11	0,19	100	100	200

Anexo 4

VOLUMEN DE MADERA EN PIE DE LOS MUESTREOS M-0, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10, M-11, M-12, M-13 y M-14 DEL INVENTARIO FORESTAL ESPECIAL DEL PROYECTO DE LINEA DE TRASMISION TADAY-BOMBOIZA Y SUBESTACIONES TADAY Y BOMBOIZA

M-0						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
	X	X	X	0	0	0

M-1						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Clusiaceae	Clusia elliptica	Kunth	6	0,148	0,722
2	Escalloniaceae	Escallonia myrtilloides	(Ruiz & Pav.) Sleumer	1	0,031	0,099
3	Melastomataceae	Axinaea affinis	(Naudin) Cogn.	1	0,015	0,048
4	Asteraceae	Gynoxys baccharoides	(Kunth) Cass.	1	0,008	0,022
				9	0,20	0,89

M-2						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Rosaceae	Prunus serotina	Ehrh.	4	0,070	0,321
				4	0,07	0,32

M-3						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Fabaceae	Acacia dealbata	Link	5	0,123	0,614
2	Pinaceae	Pinus radiata	D. Don	7	0,104	0,374
3	Muerto en pie			3	0,027	0,089
				15	0,25	1,08

M-4						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Labill.	11	0,584	7,391
2	Lauraceae	Persea americana	L.	1	0,031	0,110
3	Rosaceae	Prunus serotina	Ehrh.	1	0,008	0,027
				13	0,62	7,53

M-5						
Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Pinaceae	Pinus radiata	D. Don	11	0,451	2,566
2	Myrtaceae	Myrcianthes rhopaloides	(Kunth) McVaugh	1	0,071	0,346
3	Fabaceae	Acacia longifolia	(Andrews) Willd.	1	0,018	0,087
				13	0,54	3,00

M-6

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1				0	0,000	0,000

M-7

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Escalloniaceae	Escallonia paniculata	(Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	12	0,392	6,085
2	Rubiaceae	Palicourea lyrastipula	Wernham	6	0,130	0,939
3	Melastomataceae	Axinaea sclerophylla	Triana	4	0,074	0,776
4	Melastomataceae	Miconia theaezans	(Bonpl.) Cogn.	3	0,076	0,705
5	Asteraceae	Critoniopsis floribunda	(Kunth) H. Rob.	4	0,062	0,613
6	Melastomataceae	Tibouchina lepidota	(Bonpl.) Baill.	2	0,057	0,597
7	Chloranthaceae	Hedyosmum translucidum	Cuatrec.	1	0,035	0,509
8	Myricaceae	Morella interrupta	(Benth.) Laeagaard	1	0,035	0,509
9	Brunelliaceae	Brunellia tomentosa	Bonpl.	2	0,043	0,411
10	Cunoniaceae	Weinmannia lentiscifolia	C. Presl.	3	0,056	0,332
11	Solanaceae	Solanum asperolatum	Ruiz & Pav.	2	0,023	0,141
12	Rosaceae	Prunus huantensis	Pilg.	2	0,019	0,134
13	Rosaceae	Hesperomeles obtusifolia	(Pers.) Lindl.	1	0,015	0,097
14	Myrsinaceae	Myrsine coriacea	(Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	1	0,011	0,079
15	Araliaceae	Schefflera andrei	Frodin	1	0,008	0,066
16	Cyatheaceae	Cyathea caracasana	(Klotzsch) Domin	1	0,018	0,062
17	Muerto en pie			2	0,016	0,099
				48	1,07	12,15

M-8

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Clusiaceae	Clusia haughtii	Cuatrec.	1	0,283	1,979
2	Araliaceae	Schefflera andrei	Frodin	1	0,196	1,374
3	Euphorbiaceae	Alchornea grandiflora	Müll. Arg.	1	0,071	0,990
4	Anacardiaceae	Tapirira obtusa	(Benth.) D.J. Mitch.	1	0,049	0,687
5	Fabaceae	Inga sp.		1	0,031	0,462
6	Melastomataceae	Miconia imitans	Wurdack	4	0,046	0,319
7	Melastomataceae	Axinaea sclerophylla	Triana	3	0,035	0,215
8	Melastomataceae	Tibouchina lepidota	(Bonpl.) Baill.	4	0,035	0,206
9	Melastomataceae	Miconia caelata	(Bonpl.) DC.	3	0,025	0,149
10	Urticaceae	Cecropia angustifolia	Trécul	1	0,018	0,124
11	Hypericaceae	Vismia laurifolia	(Lam.) Choisy	2	0,019	0,123
12	Lauraceae	Nectandra sp.		1	0,031	0,110
13	Araliaceae	Oreopanax palamophyllus	Harms	1	0,008	0,066
14	Fabaceae	Inga sp.1		1	0,008	0,049
15	Clusiaceae	Clusia thurifera	Planch. & Triana	1	0,008	0,044
16	Melastomataceae	Miconia aggregata	Gleason	1	0,008	0,044
17	Myricaceae	Morella interrupta	(Benth.) Laeagaard	1	0,008	0,044
18	Caprifoliaceae	Viburnum jamesonii	(Oerst.) Killip & A.C. Sm.	1	0,010	0,040
19	Cyatheaceae	Cyathea caracasana	(Klotzsch) Domin	1	0,008	0,038
20	Muerto en pie			1	0,018	0,087
				31	0,91	7,15

M-9

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Asteraceae	Piptocoma discolor	(Kunth) Pruski	10	0,227	2,068
2	Fabaceae	Inga oerstediana	Benth. ex Seem.	1	0,181	1,267
3	Meliaceae	Cedrela odorata	L.	3	0,078	0,714
4	Actinidiaceae	Saurauia prainiana	Soejarto	3	0,071	0,704
5	Verbenaceae	Aegiphila sp.		2	0,047	0,471
6	Fabaceae	Inga striata	Benth.	1	0,031	0,330
7	Lauraceae	Endlicheria dysodantha	(Ruiz & Pav.) Mez	2	0,035	0,285
8	Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	Poepp.	1	0,031	0,220
9	Fabaceae	Inga marginata	Willd.	2	0,027	0,177
10	Proteaceae	Roupala monosperma	(Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.	1	0,031	0,176
11	Myrtaceae	Psidium guajava	L.	2	0,016	0,110
12	Malvaceae	Heliocarpus americanus	L.	1	0,008	0,049
13	Asteraceae	Critoniopsis floribunda	(Kunth) H. Rob.	1	0,008	0,044
14	Phyllanthaceae	Hieronyma stellata	Webster	1	0,008	0,044
15	Muerto en pie			1	0,049	0,241
				32	0,85	6,90

M-10

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Hypericaceae	Vismia laurifolia	(Lam.) Choisy	4	0,151	1,441
2	Fabaceae	Inga striata	Benth.	2	0,130	1,247
3	Malvaceae	Heliocarpus americanus	L.	3	0,097	0,824
4	Escalloniaceae	Escallonia paniculata	Sleumer	5	0,103	0,689
5	Euphorbiaceae	Croton lechleri	Müll. Arg.	4	0,093	0,620
6	Melastomataceae	Miconia brevitheca	Gleason	4	0,066	0,536
7	Verbenaceae	Aegiphila novogranatensis	Moldenke	2	0,046	0,358
8	Cannabaceae	Trema micrantha	(L.) Blume	1	0,049	0,344
9	Fabaceae	Inga marginata	Willd.	2	0,021	0,146
10	Proteaceae	Roupala monosperma	(Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.	1	0,011	0,079
11	Phyllanthaceae	Hieronyma stellata	Webster	1	0,011	0,071
12	Cunoniaceae	Weinmannia sorbifolia	Kunth	1	0,010	0,053
13	Solanaceae	Cestrum humboldtii	Francey	1	0,008	0,044
14	Actinidiaceae	Saurauia prainiana	Soejarto	1	0,008	0,038
15	Muerto en pie			2	0,019	0,080
				34	0,82	6,57

M-11

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Asteraceae	Piptocoma discolor	(Kunth) Pruski	8	0,459	5,638
2	Myrtaceae	Eugenia sp.		2	0,160	2,548
3	Hypericaceae	Vismia laurifolia	(Lam.) Choisy	6	0,192	2,310
4	Lauraceae	Cinnamomum triplinerve	(Ruiz & Pav.) Kosterm.	2	0,105	1,330
5	Fabaceae	Zygia aff. macrophylla	(Spruce ex Benth.) L. Rico	2	0,102	1,325
6	Rubiaceae	Guettarda hirsuta	(Ruiz & Pav.) Pers.	4	0,114	1,217
7	Lauraceae	Ocotea leucoxylon	(Sw.) Laness.	3	0,074	0,871
8	Meliaceae	Cedrela odorata	L.	1	0,031	0,418
9	Nyctaginaceae	Neea spruceana	Heimerl	1	0,031	0,330
10	Bignoniaceae	Jacaranda glabra	(A. DC.) Bureau & K. Schum.	3	0,037	0,291

11	Staphyleaceae	Turpinia occidentalis	(Sw.) G. Don	1	0,025	0,267
12	Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	Poepp.	1	0,031	0,242
13	Escalloniaceae	Escallonia paniculata	Sleumer	1	0,023	0,175
14	Annonaceae	Guatteria duodecima	Maas & Westra	1	0,015	0,172
15	Melastomataceae	Tibouchina lepidota	(Bonpl.) Baill.	1	0,018	0,111
16	Cunoniaceae	Weinmannia sorbifolia	Kunth	2	0,017	0,098
17	Euphorbiaceae	Tetrorchidium macrophyllum	Müll. Arg.	1	0,015	0,097
18	Fabaceae	Inga edulis	Mart.	1	0,013	0,093
19	Cyatheaceae	Cyathea caracasana	(Klotzsch) Domin	1	0,008	0,049
20	Lauraceae	Endlicheria tessmannii	O.C. Schmidt	1	0,008	0,049
21	Muerto en pie			2	0,060	0,518
				45	1,54	18,15

M-12

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Lauraceae	Ocotea leucoxylon	(Sw.) Laness.	4	0,295	3,958
2	Fabaceae	Inga punctata	Willd.	1	0,283	3,563
3	Sapindaceae	Cupania cinerea	Poepp.	1	0,196	3,161
4	Asteraceae	Piptocoma discolor	(Kunth) Pruski	6	0,220	2,999
5	Malvaceae	Heliocarpus americanus	L.	7	0,251	2,932
6	Moraceae	Ficus schippii	Standl.	1	0,196	2,062
7	Polygonaceae	Triplaris cumingiana	Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mev.	2	0,102	1,605
8	Lauraceae	Cinnamomum triplinerve	(Ruiz & Pav.) Kosterm.	2	0,081	0,936
9	Melastomataceae	Miconia brevitheca	Gleason	1	0,049	0,687
10	Urticaceae	Coussapoa crassivenosa	Mildbr.	1	0,031	0,396
11	Fabaceae	Inga coriacea	Humb. & Bonpl. ex Willd.	1	0,062	0,388
12	Hypericaceae	Vismia laurifolia	(Lam.) Choisy	1	0,025	0,338
13	Salicaceae	Banara guianensis	Aubl.	2	0,039	0,264
14	Myrtaceae	Psidium guajava	L.	2	0,043	0,229
15	Salicaceae	Casearia quinduensis	Tul.	1	0,025	0,214
16	Boraginaceae	Tournefortia fuliginosa	Kunth	1	0,018	0,186
17	Melastomataceae	Miconia prasina	(Sw.) DC.	1	0,023	0,159
18	Solanaceae	Cestrum humboldtii	Francey	1	0,011	0,111
19	Hippocrateaceae	Tontelea ovalifolia	(Miers) A.C. Sm.	1	0,008	0,044
				37	1,96	24,23

M-13

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Malvaceae	Heliocarpus americanus	L.	8	0,217	2,951
2	Bignoniaceae	Jacaranda glabra	(A. DC.) Bureau & K. Schum.	3	0,150	2,791
3	Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	Poepp.	8	0,238	2,435
4	Lauraceae	Nectandra laurel	Nees	1	0,126	2,199
5	Melastomataceae	Miconia pilgeriana	Ule	3	0,062	0,681
6	Urticaceae	Coussapoa villosa	Poepp. & Endl.	1	0,031	0,550
7	Rubiaceae	Ladenbergia sericophylla	Standl.	2	0,039	0,528
8	Asteraceae	Piptocoma discolor	(Kunth) Pruski	2	0,045	0,526
9	Rutaceae	Zanthoxylum kellermanii	P. Wilson	1	0,049	0,515
10	Urticaceae	Cecropia distachya	Huber	2	0,039	0,407
11	Hypericaceae	Vismia laurifolia	(Lam.) Choisy	3	0,040	0,377
12	Melastomataceae	Bellucia pentamera	Naudin	1	0,028	0,298

13	Moraceae	Ficus maxima	Mill.	1	0,020	0,239
14	Asteraceae	Vernonathura patens	(Kunth) H. Rob.	1	0,011	0,119
15	Staphyleaceae	Turpinia occidentalis	(Sw.) G. Don	1	0,010	0,100
				38	1,11	14,71

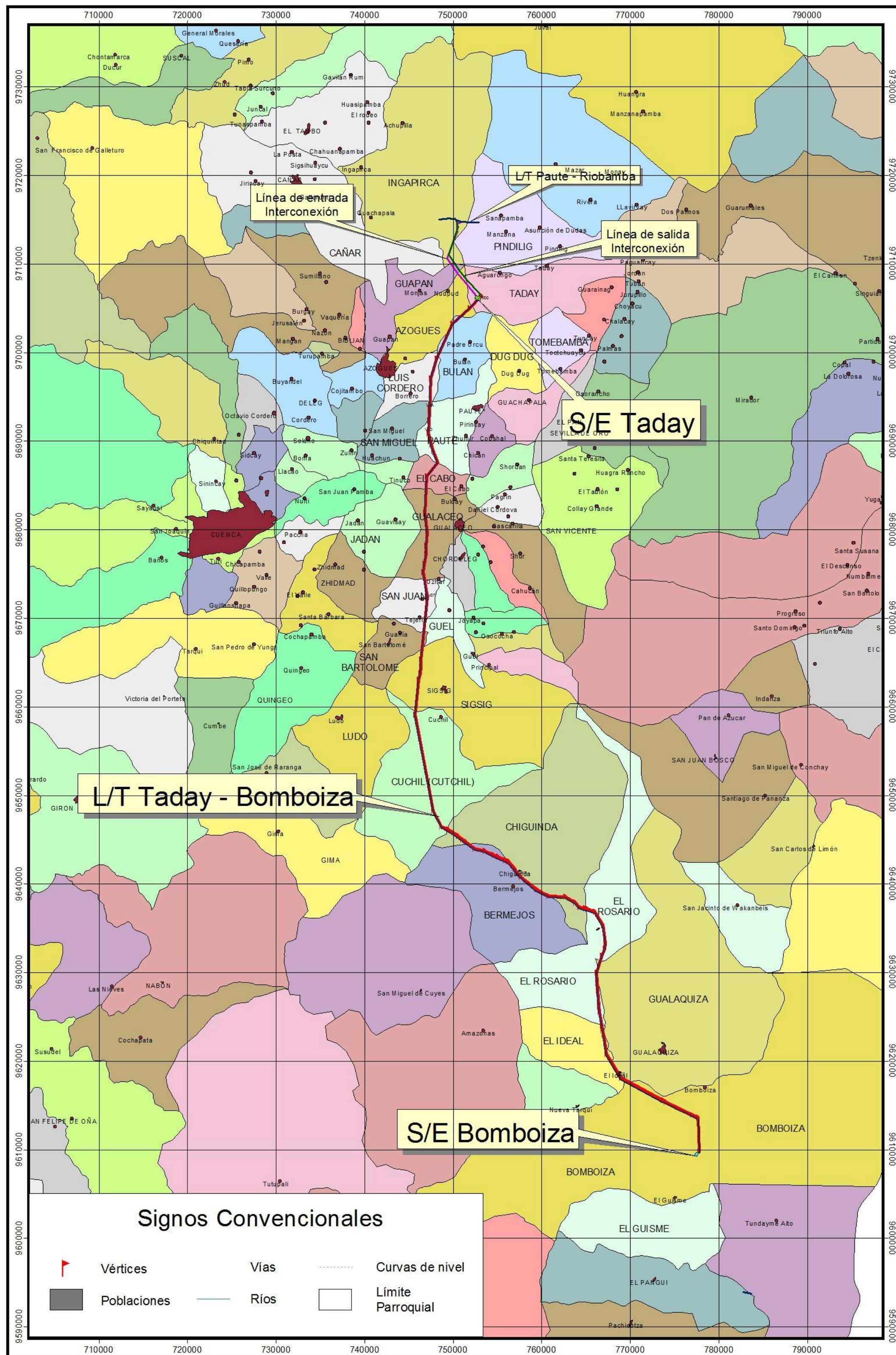
M-14

Nº	Familia	Especie	Autor	Frec.	A.Basal	V.
1	Euphorbiaceae	Alchornea triplinervia	(Spreng.) Müll. Arg.	2	0,106	1,063
2	Myrtaceae	Psidium guajava	L.	6	0,051	0,250
3	Fabaceae	Abarema barbouriana	(Standl.) Barneby & W. G. Senter	1	0,015	0,162
4	Malvaceae	Ceiba samauma	(Mart.) Schum.	1	0,010	0,073
5	Fabaceae	Erythrina edulis	Triana ex Micheli	1	0,008	0,049
				11	0,19	1,60

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

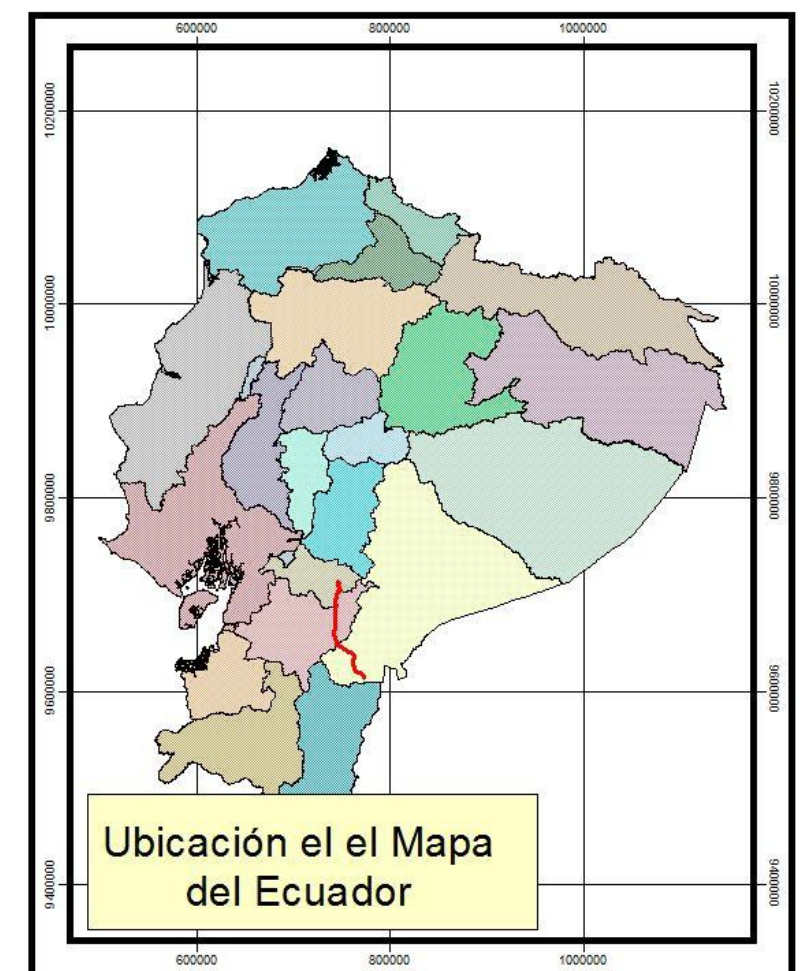
Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



LEYENDA TEMÁTICA

- Parroquias
- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza



MAPA PARROQUIAL

Fecha de elaboración del proyecto: Mayo de 2012

Información CARTOGRÁFICA	Escala 1:300000	
	9000	0 9000 18000 Meters
Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56		



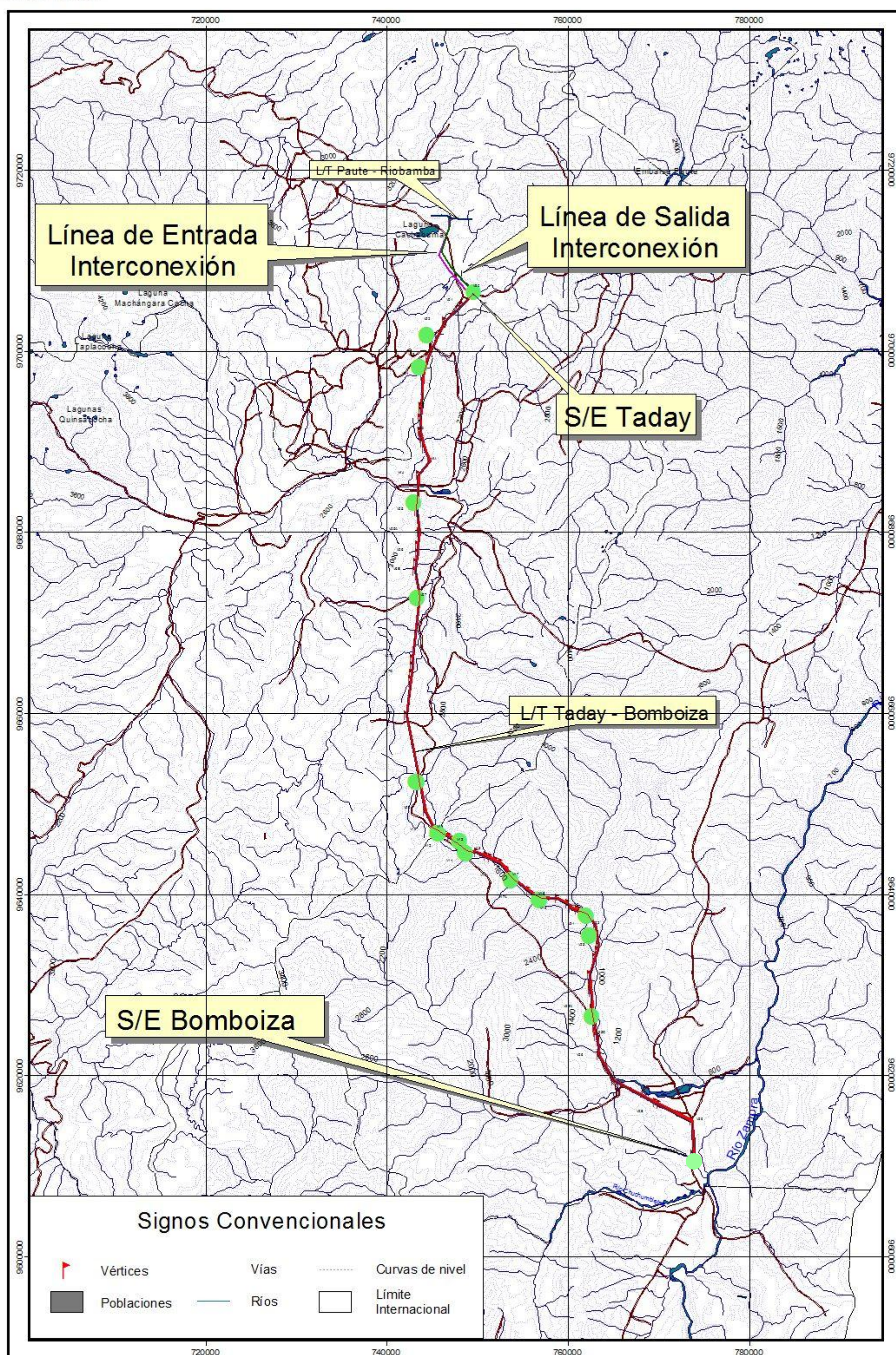
CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	 UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRICO
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Pangui	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por: 			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

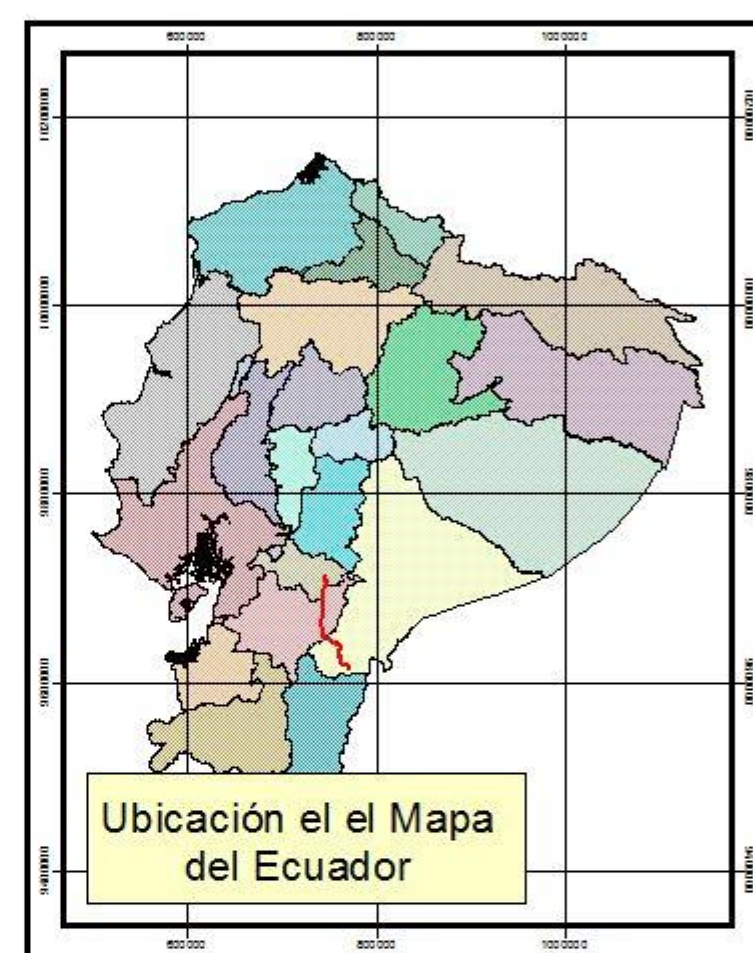


LEYENDA TEMÁTICA

Mapa Base

- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza

Información Cartográfica
Instituto Geográfico Militar



● Puntos de inventario

MAPA Inventario Forestal

Fecha de elaboración del proyecto: Mayo de 2012

Información
CARTOGRÁFICA

Escala 1:300000
9000 0 9000 18000 metros
Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COMPAÑÍA PROPONENTE

Parroquias	Cantones	Provincias
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Pangui	Morona Santiago Zamora Chinchipe



Elaborado por:

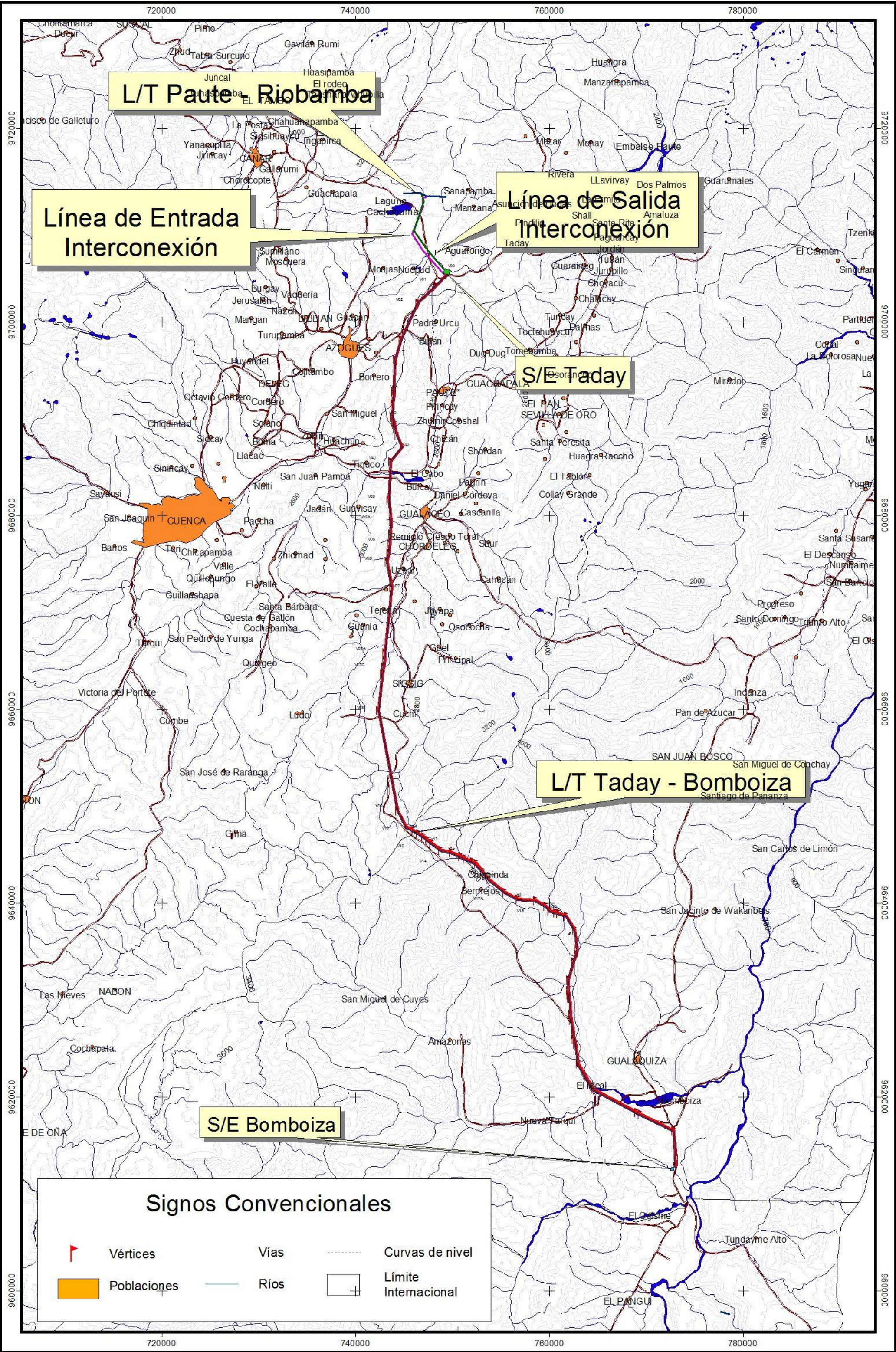


Archivo digital:
C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

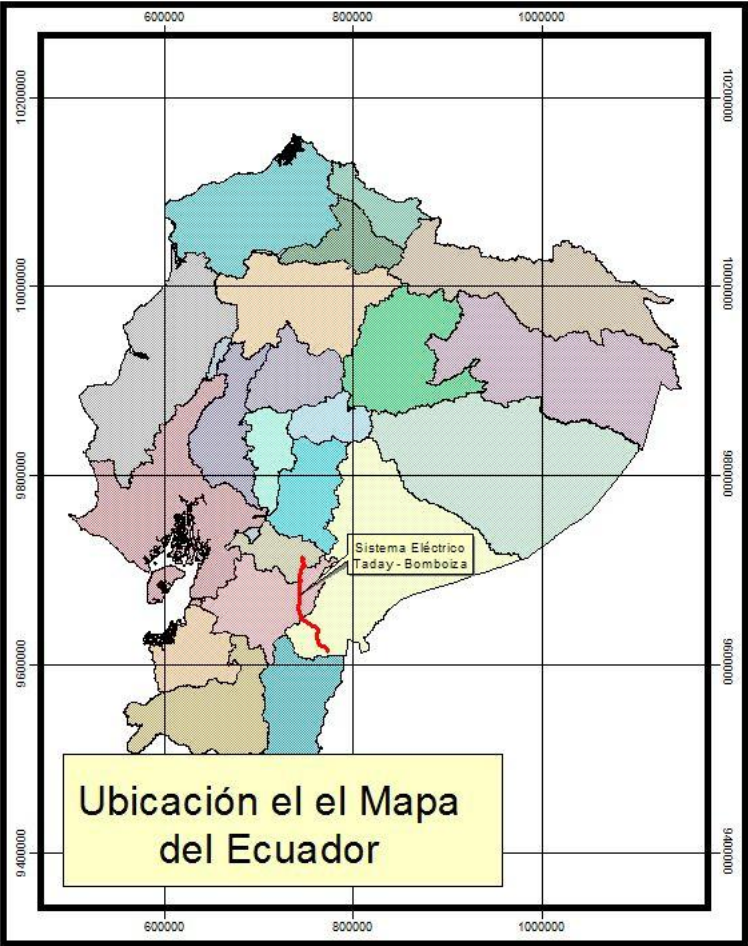


LEYENDA TEMÁTICA

Mapa Base

- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza

Información Cartográfica
Instituto Geográfico Militar



MAPA BASE

Fecha de elaboración del proyecto: Marzo 2013

Escala 1:300000

9000 0 9000 18000 metros

Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Pangui	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por:			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



LEYENDA TEMÁTICA

- División Cantonal
- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza



MAPA CANTONAL

Fecha de elaboración del proyecto:	Marzo 2013
Información CARTOGRÁFICA	<div>Escala 1:300000</div> <div>8000 0 8000 16000 metros</div> <div>Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56</div>



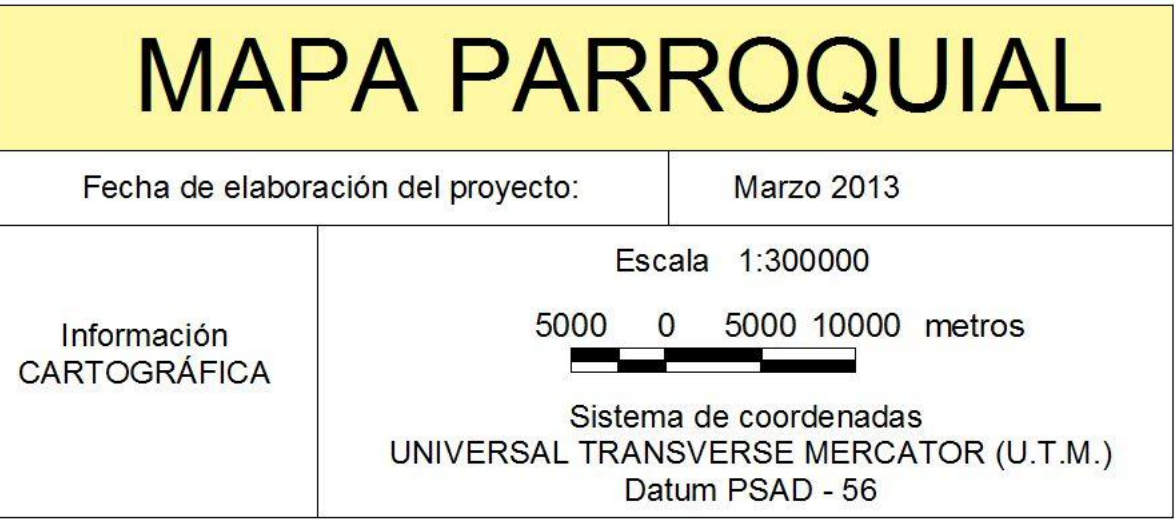
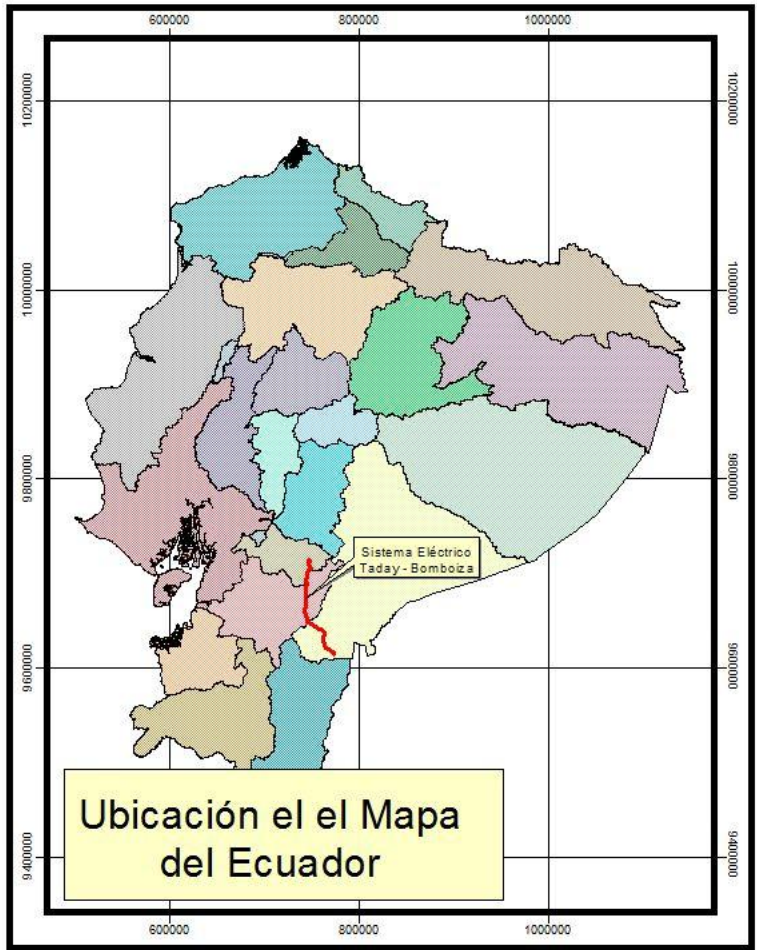
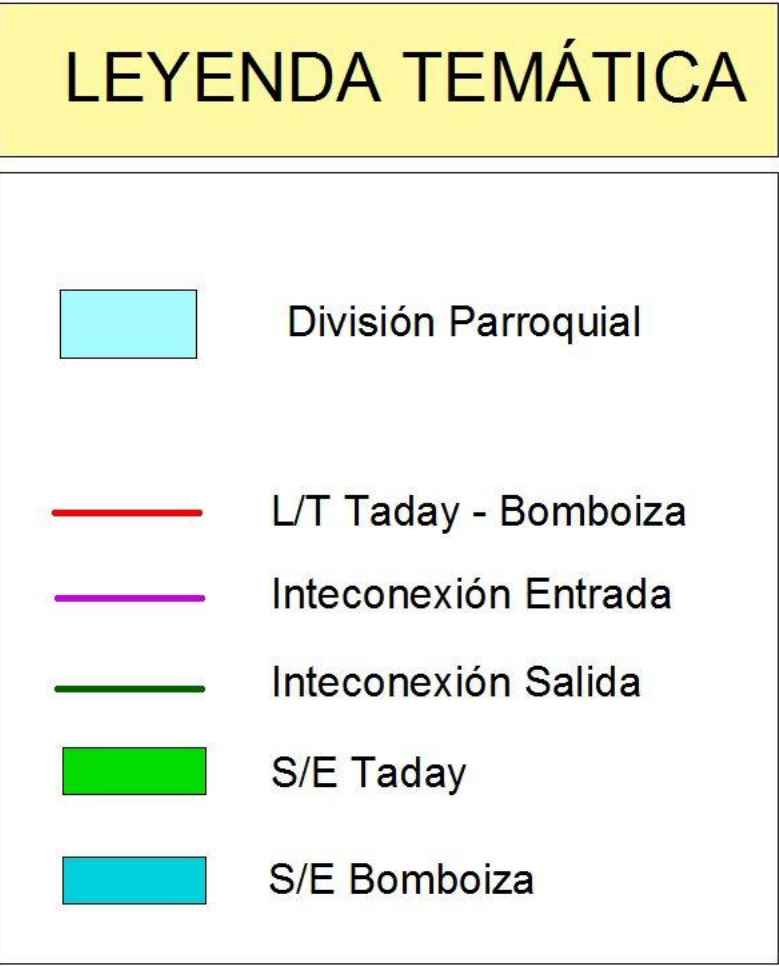
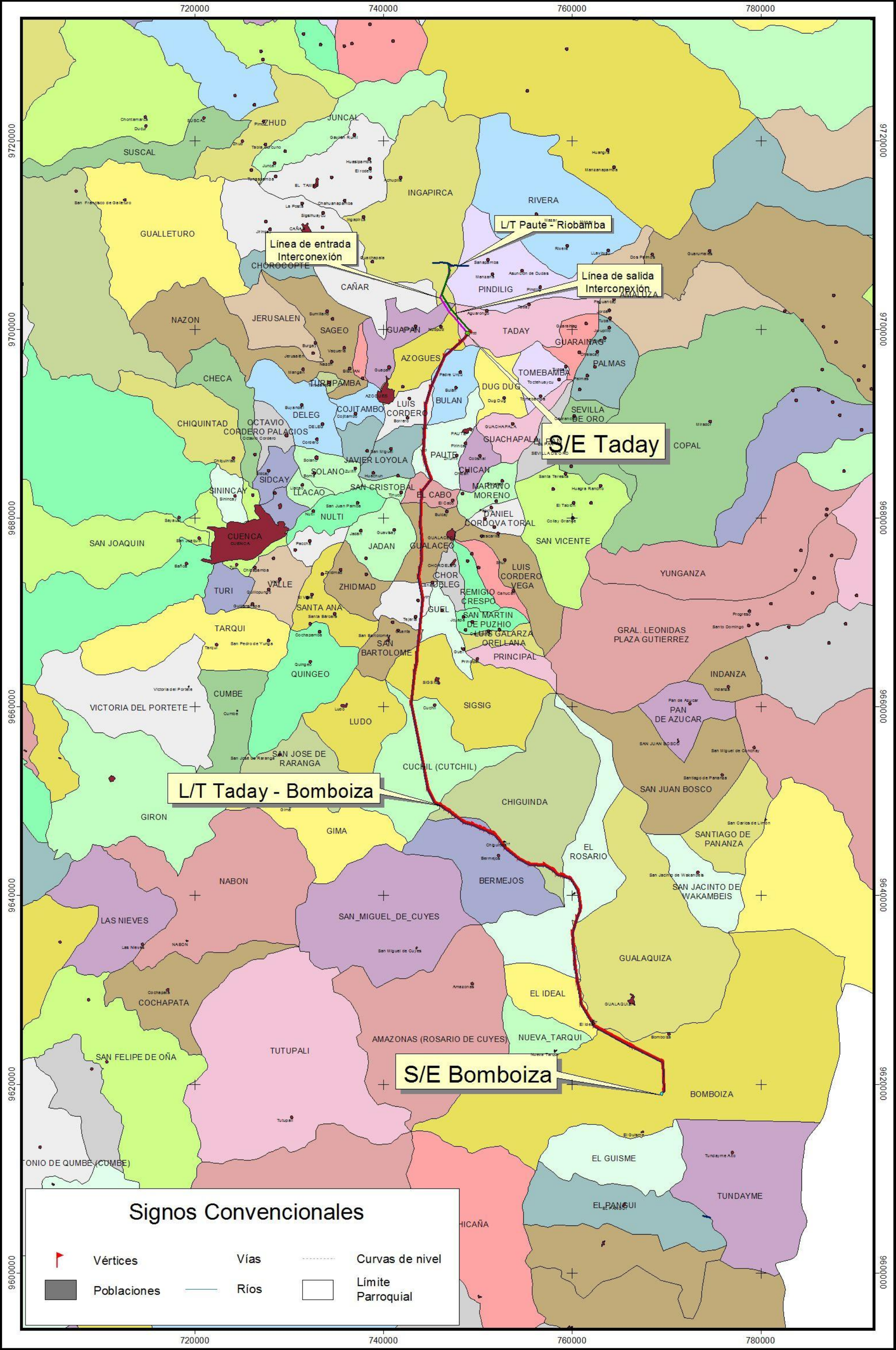
CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Panguí	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por:			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

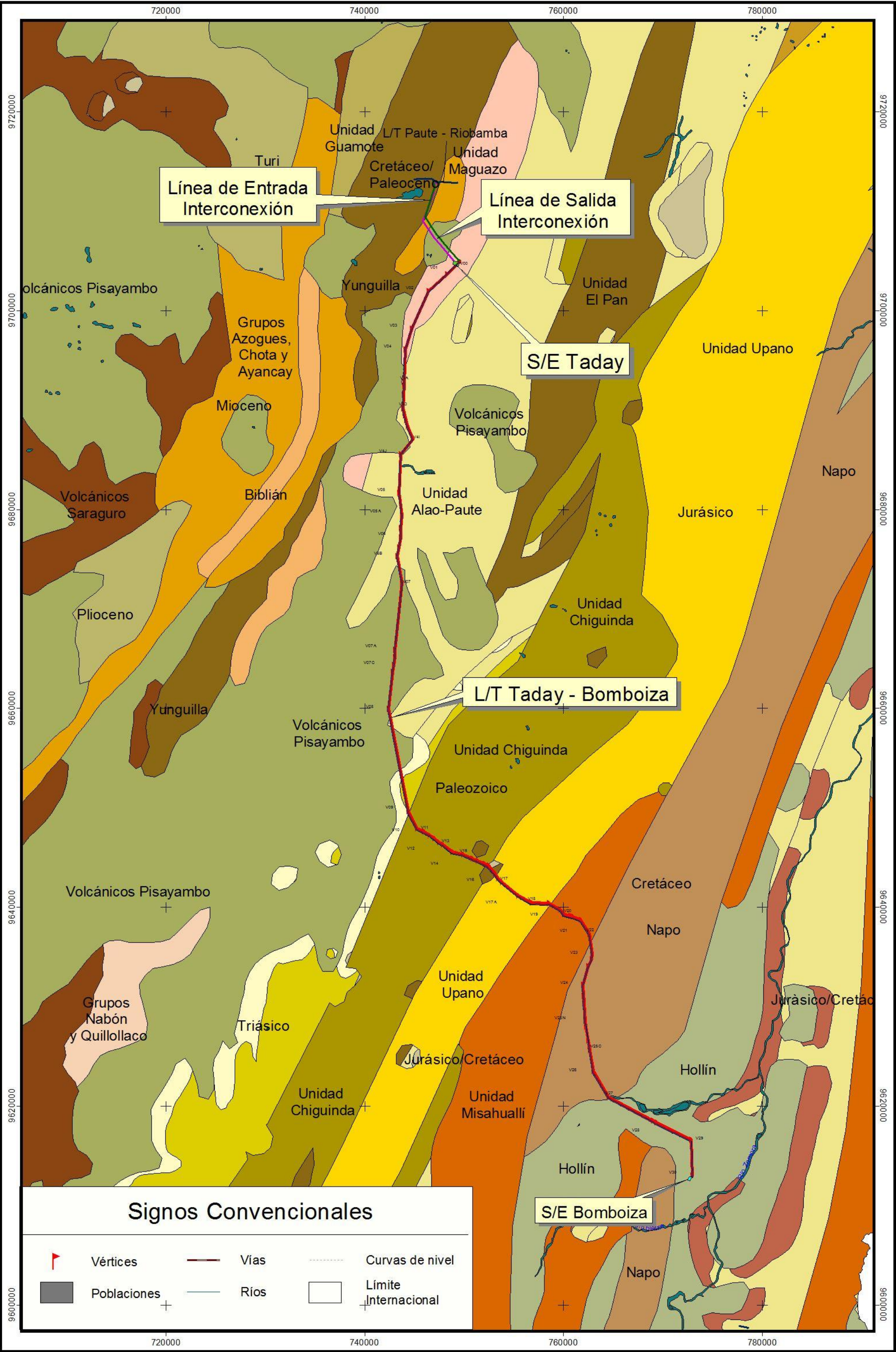


UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPañÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza	Gualaquiza	Morona Santiago	
El Guisime	El Pangui	Zamora Chinchipe	
Tundayme			
Elaborado por:		Archivo digital:	
		C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG	

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

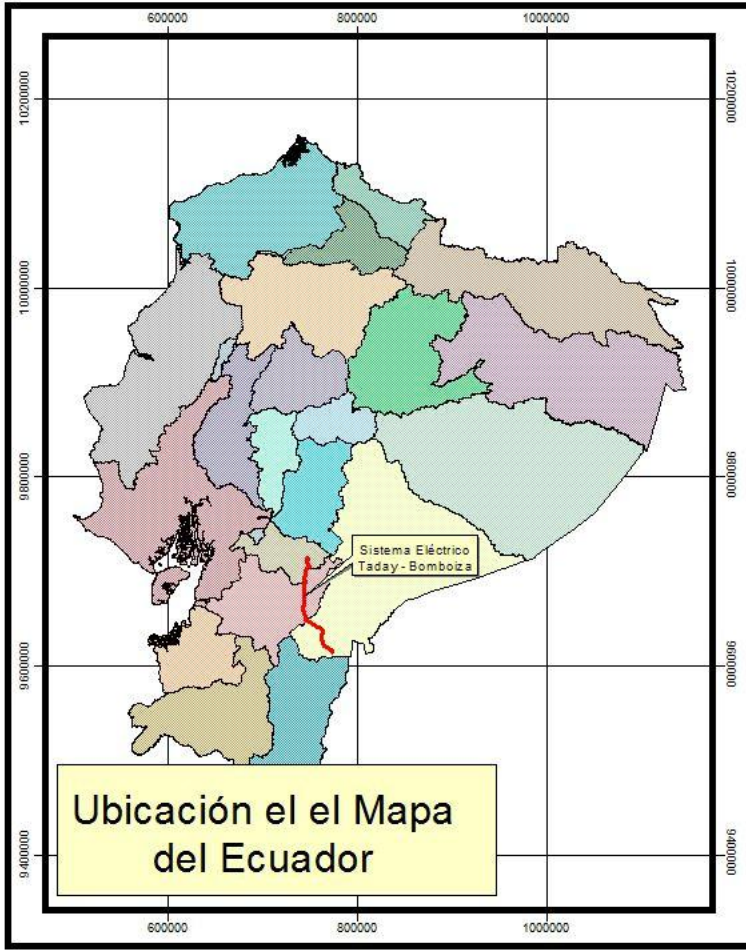
Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



LEYENDA TEMÁTICA

- Formaciones Geológicas
- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza



MAPA GEOLÓGICO

Fecha de elaboración del proyecto:		Marzo 2013
Información CARTOGRÁFICA	Escala 1:300000	
	8000 0 8000 16000 metros	
	Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56	



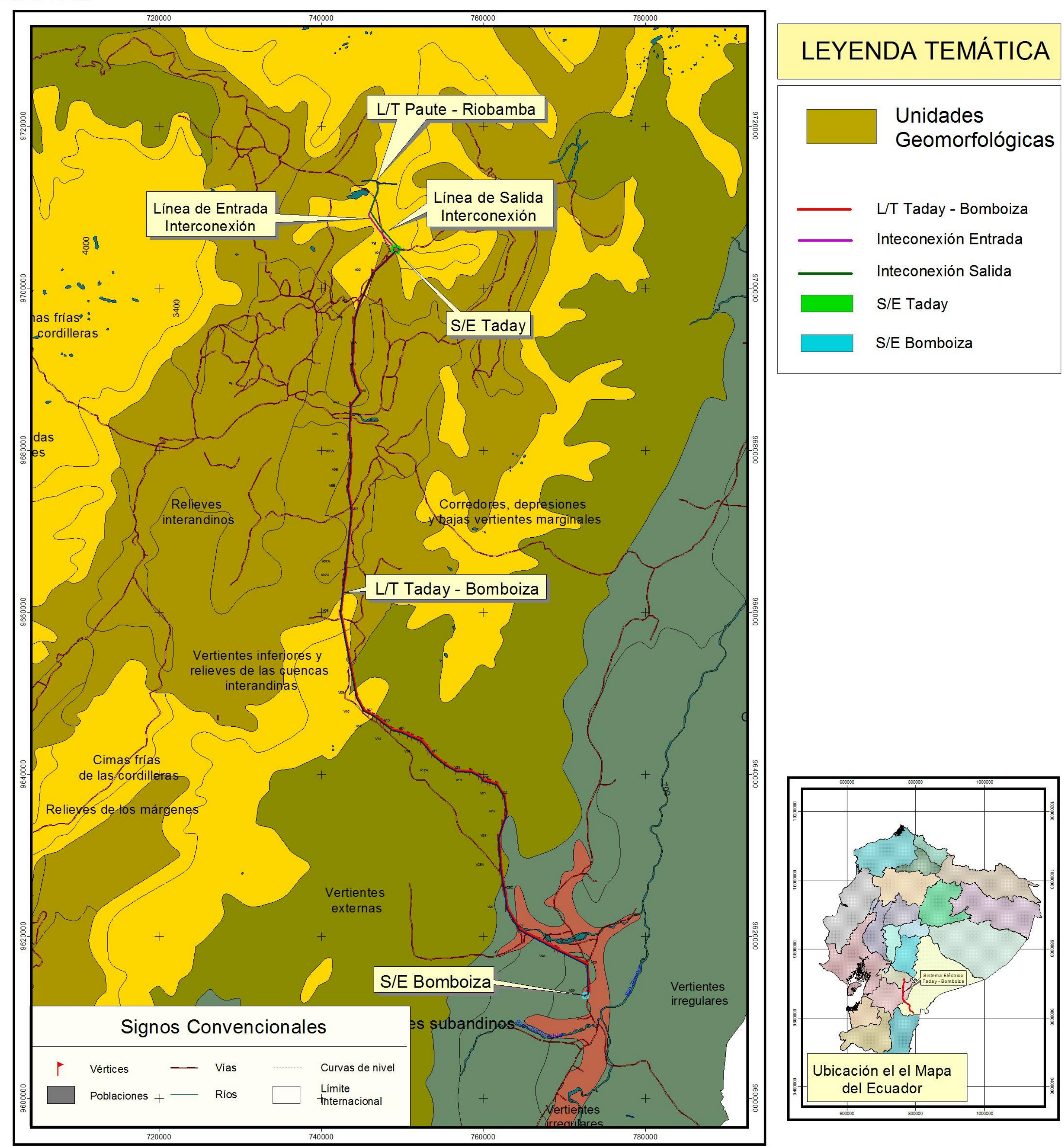
CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	 
Bomboiza	Gualaquiza	Morona Santiago	
El Guisne	El Panguí	Zamora Chinchipe	
Elaborado por: 			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

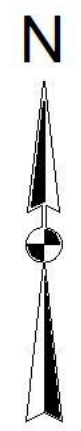
Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



MAPA GEOMORFOLOGICO

Fecha de elaboración del proyecto:	Marzo 2013
Información CARTOGRÁFICA	Escala 1:300000 8000 0 8000 16000 metros
	Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56



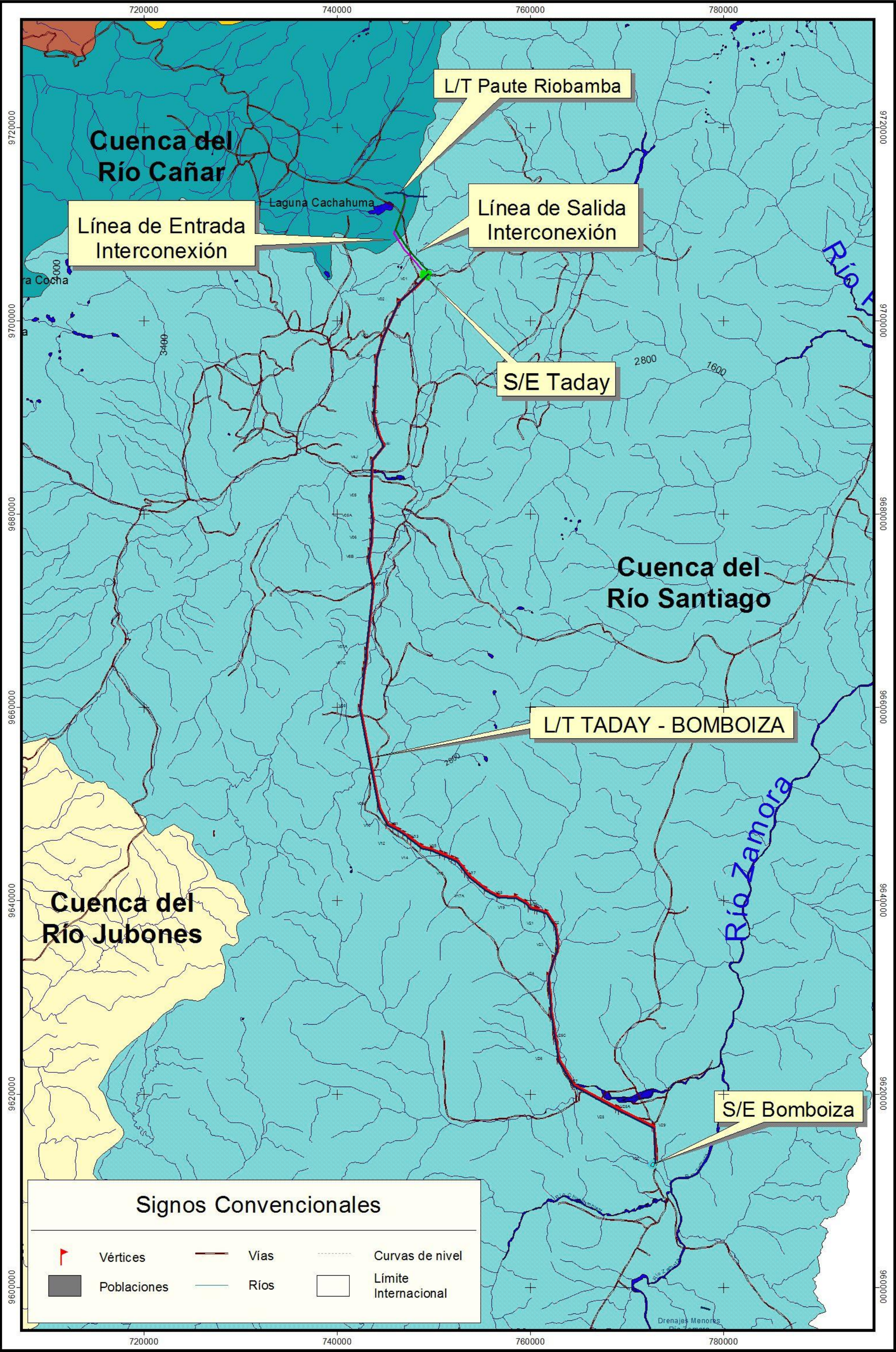
CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPañÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Panguí	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por:			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

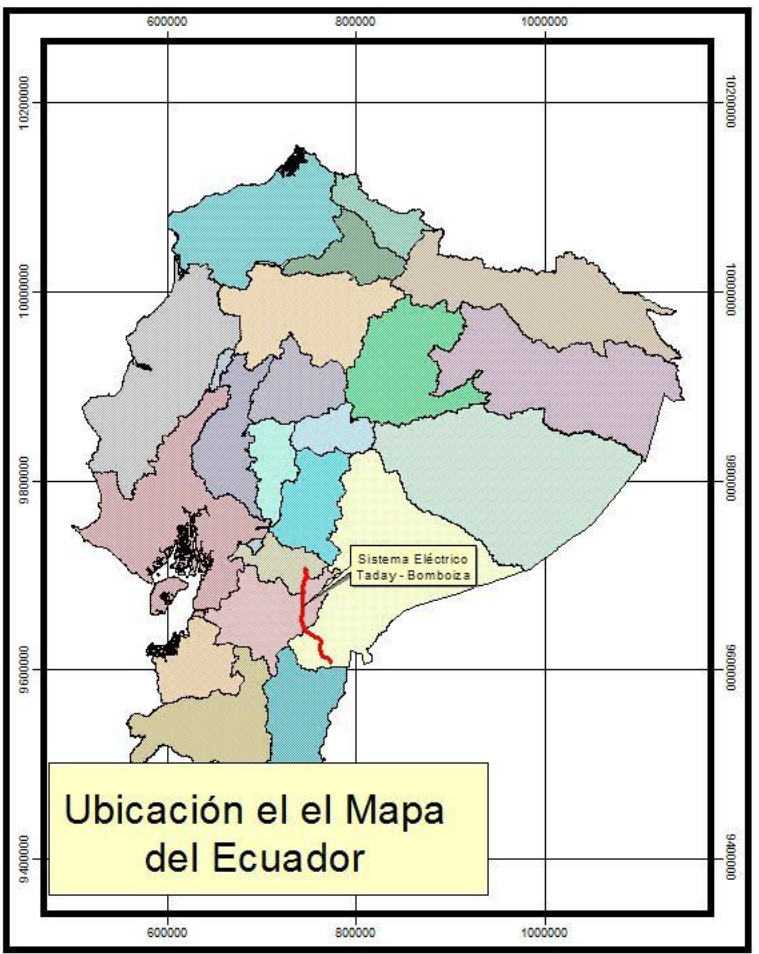


LEYENDA TEMÁTICA

Cuencas hidrográficas

- Río Santiago
- Río Cañar
- Río Jubones

- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza



MAPA HIDROGRÁFICO

Fecha de elaboración del proyecto: Marzo 2013

Información CARTOGRÁFICA

Escala 1:300000
8000 0 8000 16000 metros

Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56

N



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COMPAÑÍA PROPONENTE

Parroquias	Cantones	Provincias
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Panguí	Morona Santiago Zamora Chinchipe



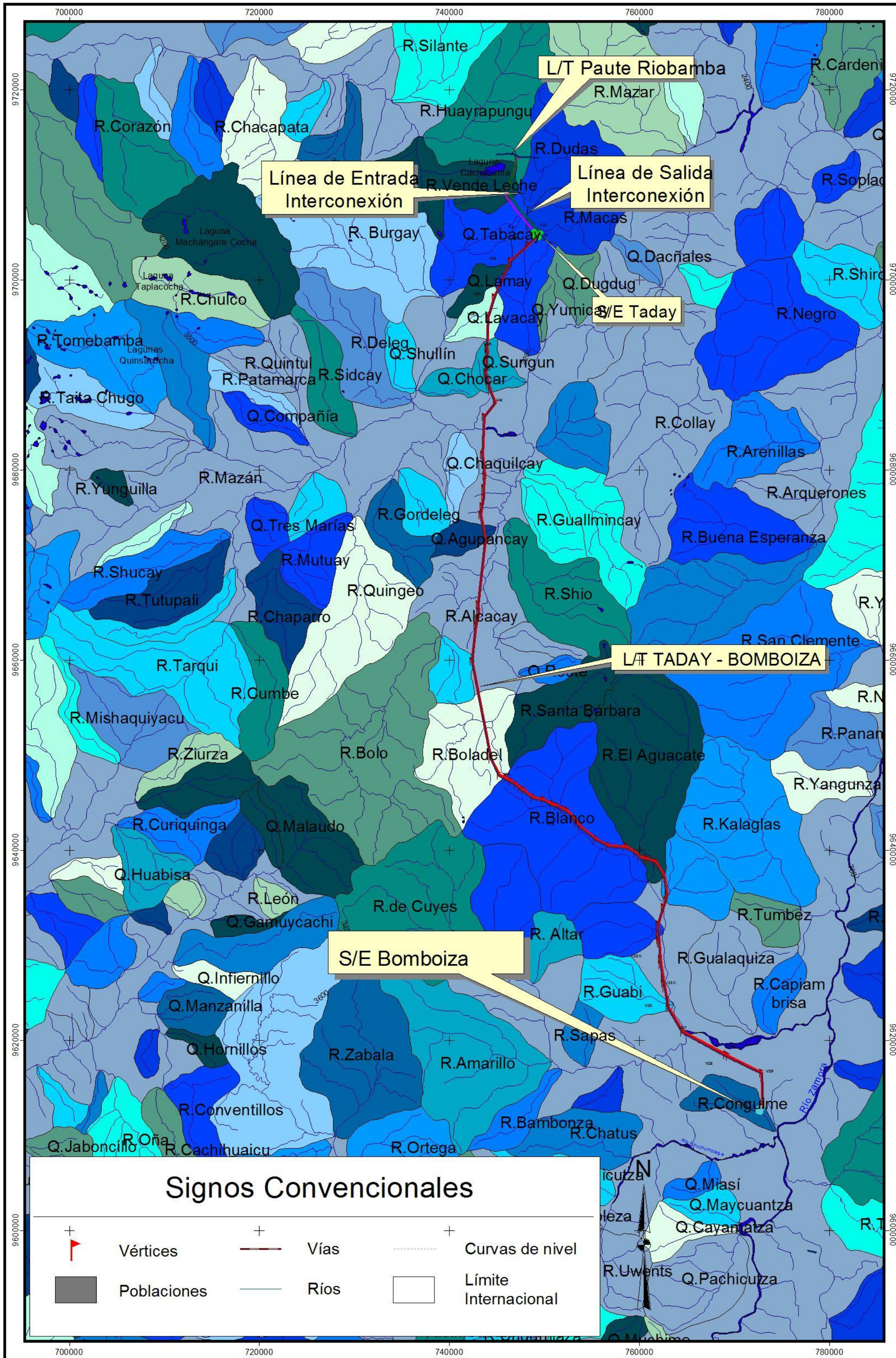
Elaborado por:
Yané Cia Ltda.

Archivo digital:
C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



LEYENDA TEMÁTICA

Microcuencas



Microcuencas



L/T Taday - Bomboiza



Interconexión Entrada



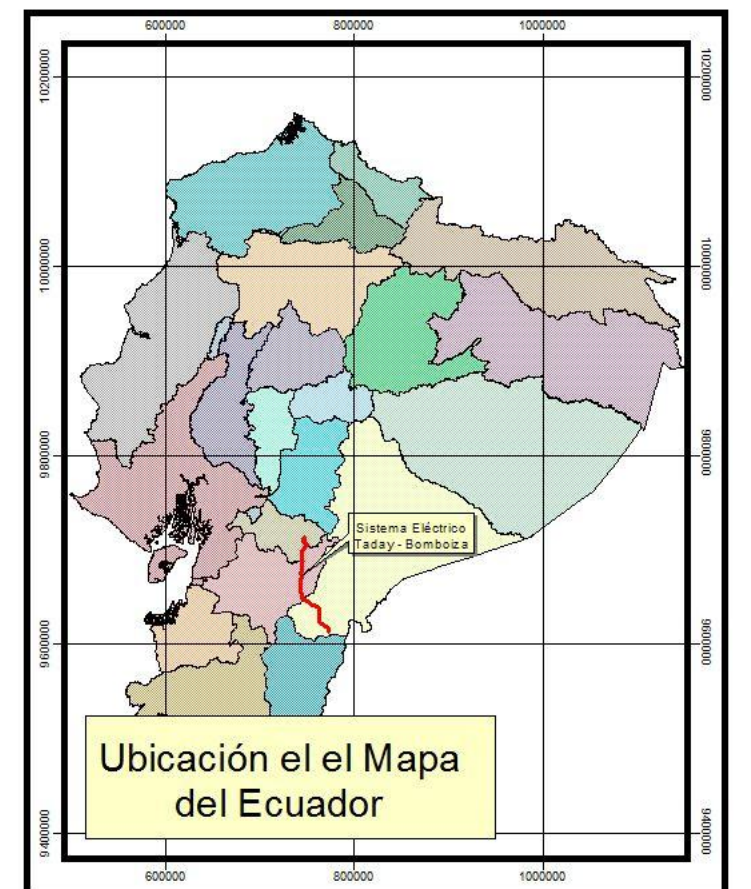
Interconexión Salida



S/E Taday



S/E Bomboiza



MAPA DE MICROCUENCAS

Fecha de elaboración del proyecto: Marzo 2013

Información
CARTOGRÁFICA

Escala 1:650000
7000 0 7000 14000 metros

Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COMPAÑÍA PROPONENTE

Parroquias	Cantones	Provincias
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Panguí	Morona Santiago Zamora Chinchipe



Elaborado por:

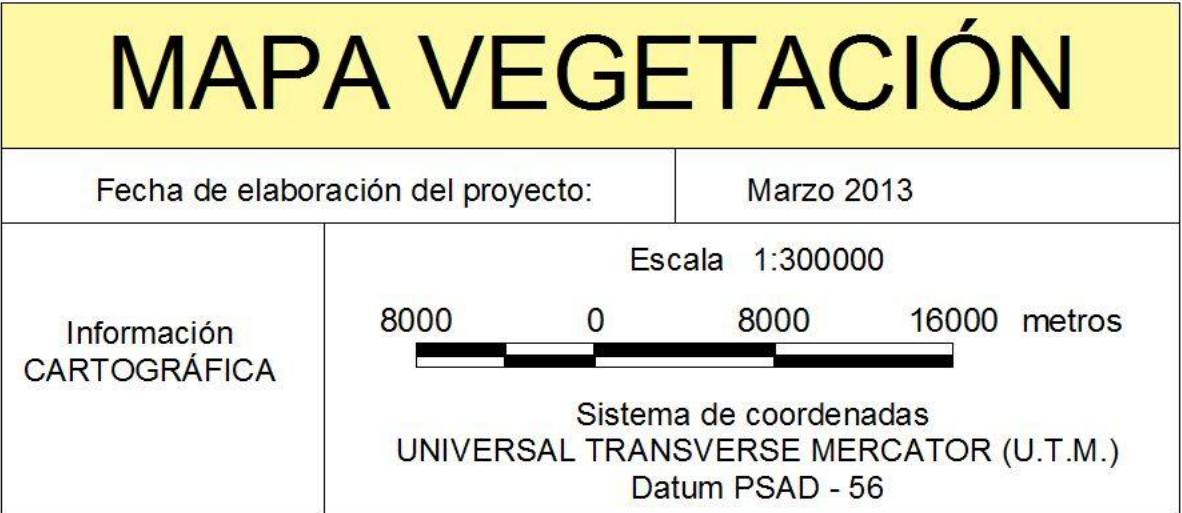
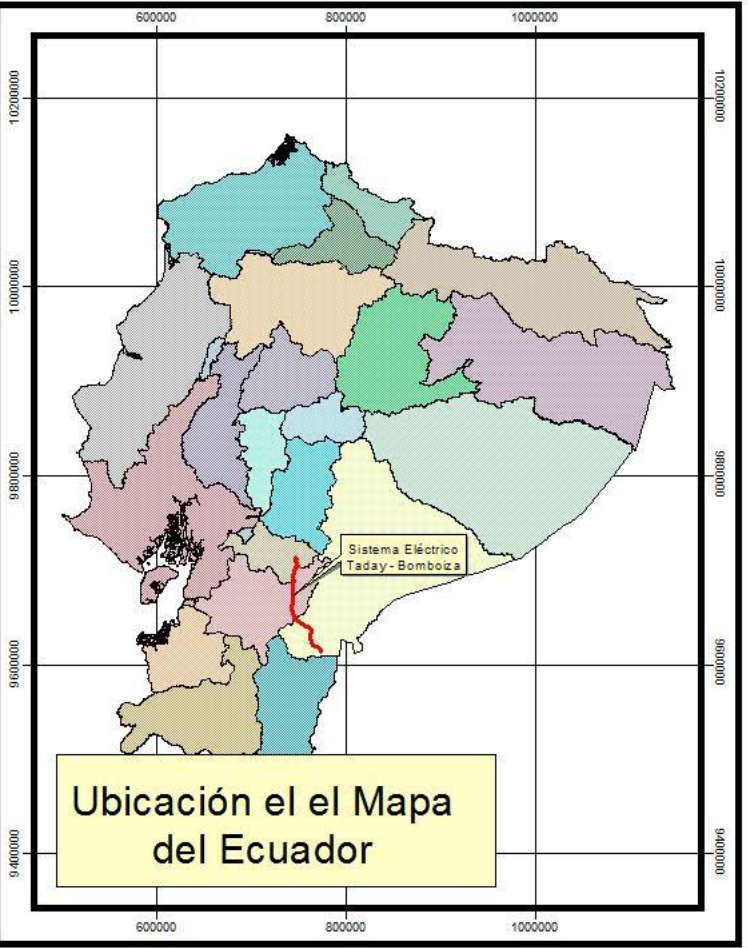
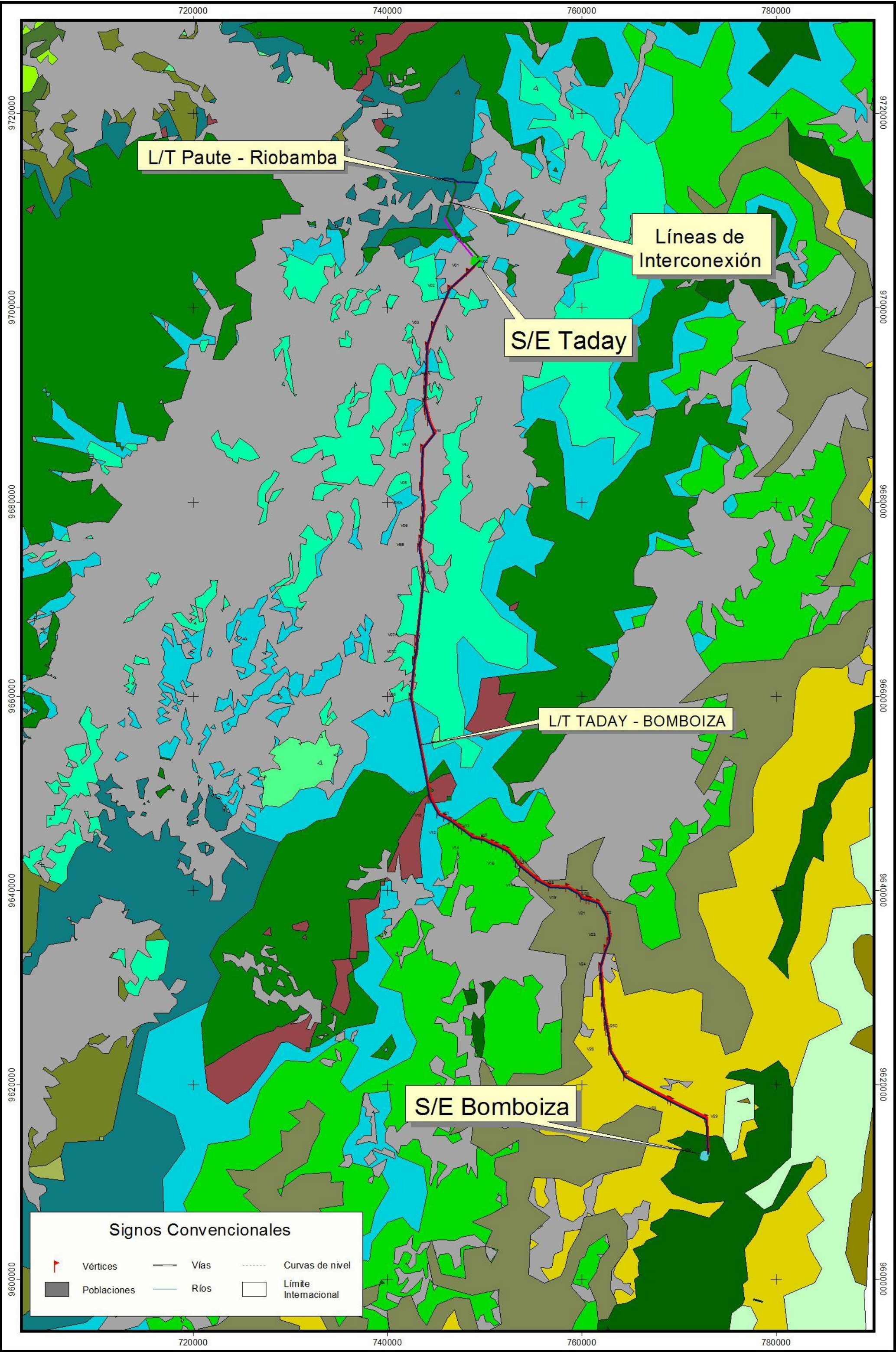


Archivo digital:
C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

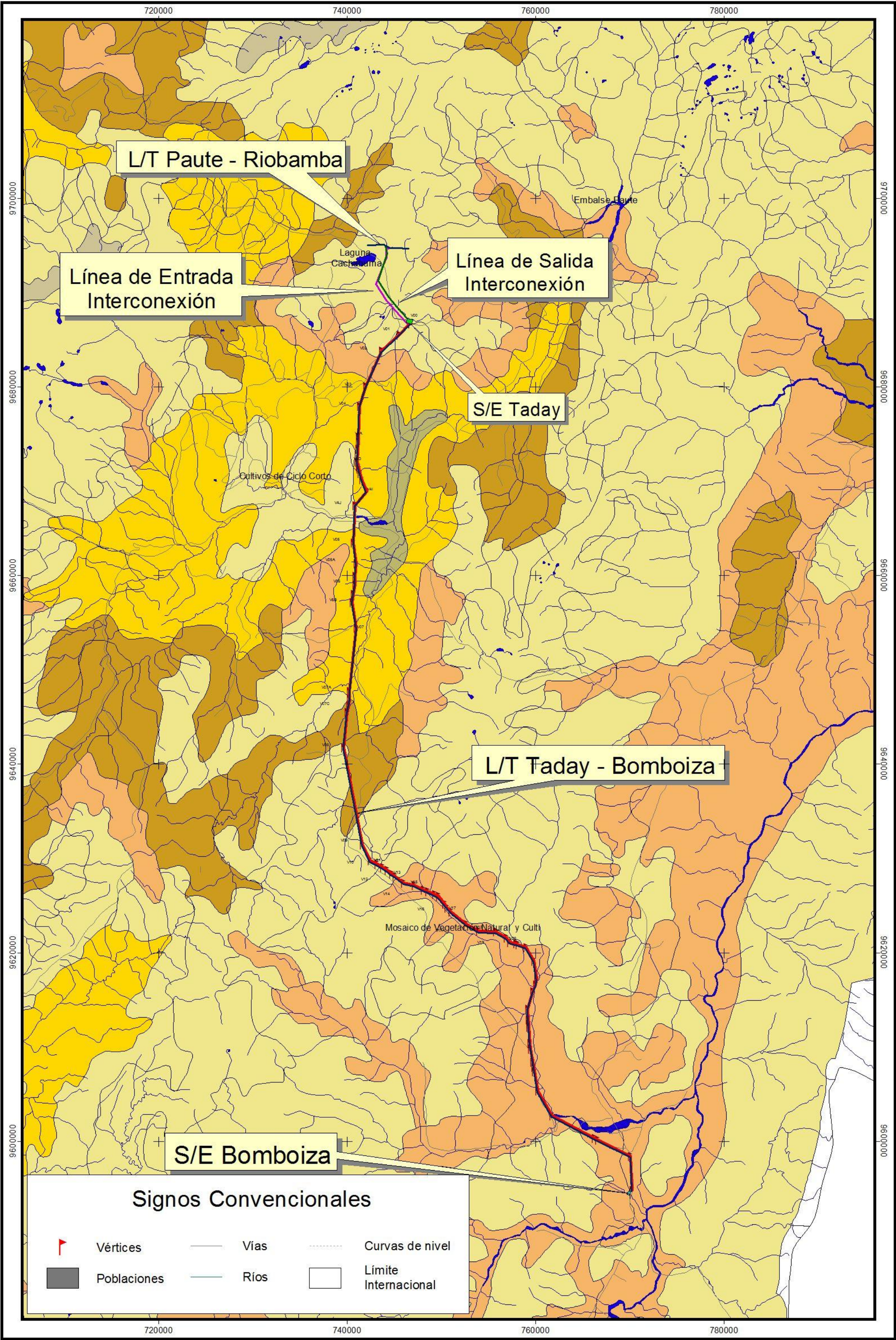


UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Panguí	Morona Santiago Zamora Chinchipe	
Elaborado por:			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur



LEYENDA TEMÁTICA

- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza

Uso actual del suelo

- Cuerpos de agua
- Cultivos de Ciclo Corto
- Cultivos Permanentes
- Mosaico de Vegetación Natural y Cultivos
- Paisajes Minerales
- Pastos
- Vegetación Natural
- Zona urbana o sin determinar
- Provincial.shp



MAPA DE USO DEL SUELO

Fecha de elaboración del proyecto: Marzo 2013	
Información CARTOGRÁFICA	Escala 1:300000
	8000 0 8000 16000 metros
	Sistema de coordenadas UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.) Datum PSAD - 56



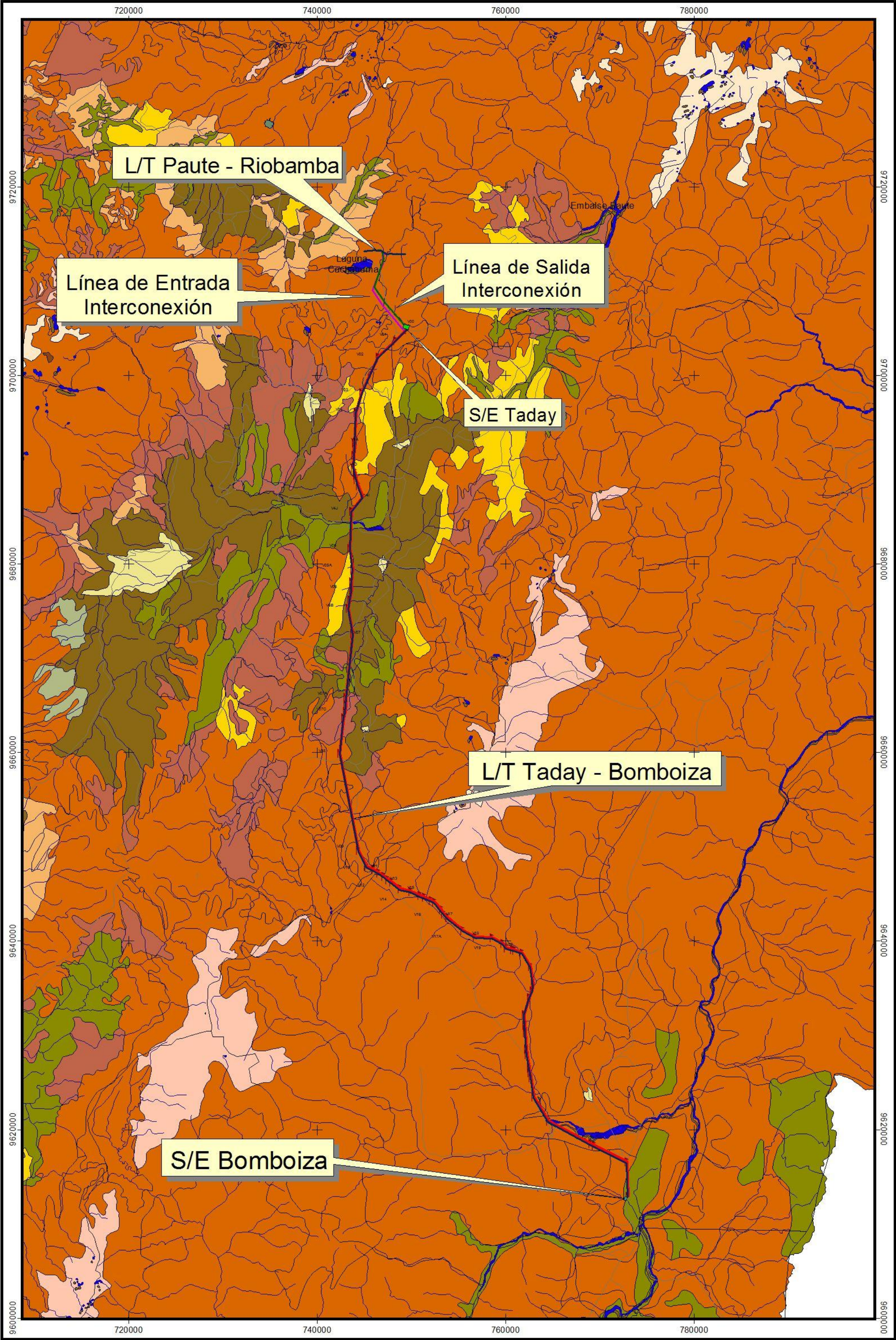
CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO			COMPAÑÍA PROPONENTE
Parroquias	Cantones	Provincias	
Bomboiza	Gualaquiza	Morona Santiago	
El Guisne	El Panguí	Zamora Chinchipe	
Elaborado por:			Archivo digital: C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo

Sistema de Transmisión Eléctrica Taday - Bomboiza

Zona 18 sur

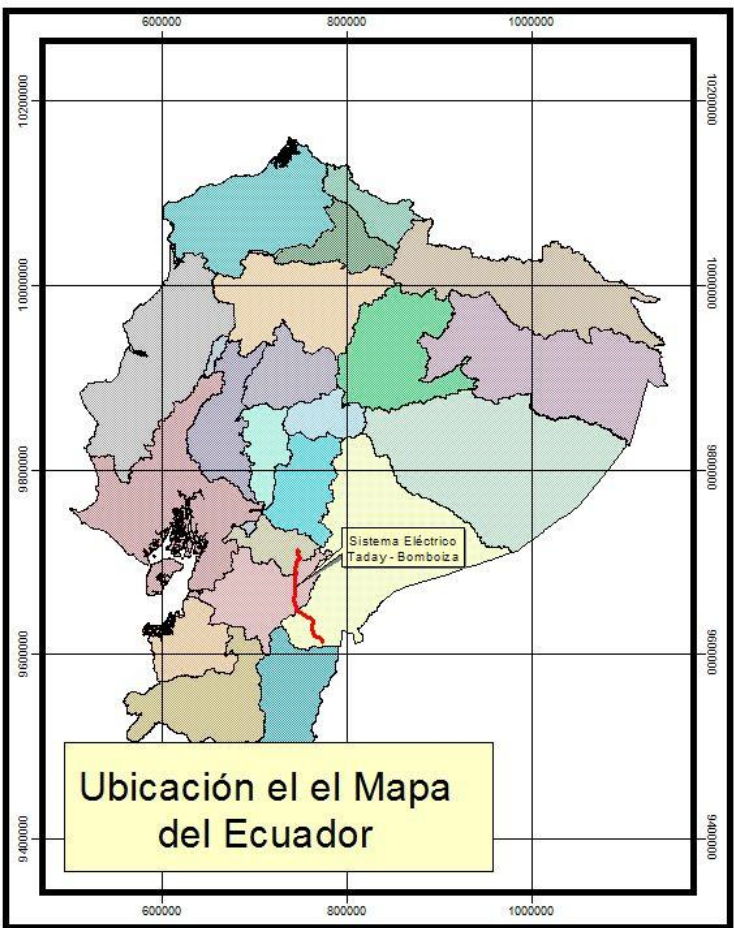


LEYENDA TEMÁTICA

- L/T Taday - Bomboiza
- Inteconexión Entrada
- Inteconexión Salida
- S/E Taday
- S/E Bomboiza

Tipos de suelo

- ALFISOL
- ALFISOL (INCEPTISOL)
- ALFISOL+ENTISOL
- ALFISOL+INCEPTISOL
- ALFISOL+MOLLISOL
- ALFISOL+VERTISOL
- area urbana
- ARIDISOL
- ARIDISOL+ENTISOL
- BASEEr/Va
- Camaroneras
- Cuerpo de agua artificial
- Cuerpo de agua natural
- ENTISOL
- ENTISOL+ALFISOL
- ENTISOL+ARIDISOL
- ENTISOL+INCEPTISOL
- Eriales o afloramiento rocoso
- HISTOSOL
- IALFISOL+ENTISOL
- INCEPTISOL
- INCEPTISOL (ALFISOL)
- INCEPTISOL/ALFISOL
- INCEPTISOL/ENTISOL
- INCEPTISOL+ALFISOL
- INCEPTISOL+ENTISOL
- INCEPTISOL+HISTOSOL
- INCEPTISOL+OXISOL
- MOLLISOL
- MOLLISOL/ALFISOL
- MOLLISOL+ALFISOL+ENTISOL
- MOLLISOL+ENTISOL
- MOLLISOL+INCEPTISOL
- MOLLISOL+VERTISOL
- Nieve y hielo
- OXISOL
- Playas, cordones litorales, bancos de arena
- VERTISOL
- VERTISOL+INCEPTISOL



MAPA EDAFOLÓGICO

Fecha de elaboración del proyecto: Marzo 2013

Información
CARTOGRÁFICA

Escala 1:300000

9000 0 9000 18000 metros

Sistema de coordenadas
UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M.)
Datum PSAD - 56

N



CONELEC

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COMPAÑÍA PROPONENTE

Parroquias	Cantones	Provincias
Bomboiza El Guisne Tundayme	Gualaquiza El Pangui	Morona Santiago Zamora Chinchipe



Elaborado por:



Archivo digital:
C:/EIA_TADAY_BOMBOIZA_SIG

Oficio Nro. CONELEC-DE-2012-0099-OF

Quito, D.M., 23 de enero de 2012

Asunto: TdR del EIAD de la L/T Taday - Bomboiza y S/E asociadas.

Señor Ingeniero
Marcelo Vicuña Izquierdo
GERENTE UNIDAD DE NEGOCIOS
CELEC EP TRANSELECTRIC
En su Despacho.

De mi consideración:

Hago referencia al siguiente documento:

Número de Oficio	CELEC EP-TRA-GUN-0104-12
Fecha de Ingreso a CONELEC	13 de enero de 2012
Empresa Proponente	CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC
Nombre de Documento	Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la L/T Taday-Bomboiza de 230KV y S/E asociadas.
Ubicación Geográfica	Provincias del Azuay, Cañar y Zamora Chinchipe

Sobre la base de la revisión y análisis realizados por este Consejo y una vez verificada la incorporación de las observaciones realizadas oportunamente, se **APRUEBA** el contenido de los Términos de Referencia propuestos, conforme lo establecido en el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE) y demás normativa nacional aplicable.



Oficio Nro. CONELEC-DE-2012-0099-OF

Quito, D.M., 23 de enero de 2012

Atentamente,



Dr. Francisco Vergara Ortiz
DIRECTOR EJECUTIVO INTERINO

Referencias:

- Externo Nro: CONELEC-SG-2012-175-E

Anexos:

- 104.pdf

ihj/paa/ecc

Oficio Nro. INPC-DRZ6-2011-0927-OFC

Cuenca, 10 de noviembre de 2011

Asunto: Autorización M. Moreira

Licenciada
María Moreira Pino
Directora de Proyectos
CONSULTORA
En su Despacho.

De mi consideración:

Una vez revisada, por parte del área de Arqueología de esta Dirección Regional, la documentación remitida por usted en la que consta el proyecto intitulado "Proyecto de prospección arqueológica de transmisión eléctrica Taday- Bomboiza" "a 230 KV., subestaciones asociadas Taday y Bomboiza a 138/230KV y líneas interconexión entrada y salida Paute-Riobamba, provincias de Cañar y Morona Santiago", estudio asignado a Yawe Consultores Cía. Ltda. por Celec - Ep -Transelectric, informo lo siguiente:

Aparte de una introducción, los elementos reglamentarios que deben figurar en una propuesta como localización, antecedentes, teoría, hipótesis, objetivos y métodos, han sido incorporados aceptablemente al esquema. El cronograma ha sido establecido en sesenta días por lo que **SE EXTIENDE LA AUTORIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS CITADAS**, desde el 10 de noviembre de 2011 hasta el 10 de enero de 2012; esta autorización no exime la obligatoriedad legal de que nos haga llegar en el curso del primer mes de trabajo, la hoja de vida del personal que ejecutará la investigación; así como el dar aviso oficial, a esta Regional, del inicio de las actividades de campo para proceder con la fiscalización y acompañamiento que demanda la Ley de Patrimonio Cultural.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,



Cuenca:
Benigno Malo No. 649
Juan Jaramillo
"Casa de las Palomas"
Telf: (5937) 2833787

Guayaquil:
Barrio Las Peñas, Numa Pompilio Llona
Edificio Panamá 1er. Piso alto Ofic. 102
Telf: (5934) 2303 671 / 2568247
Fax: 2303 671

Loja:
Av. Orillas del Zamora No. 0592
V. Segundo Puertas Moreno
Telf: (5937) 2560 652

Riobamba:
5 de Junio y 1era. Constituyente
Edificio de la Gobernación
Telefax: (5933) 2950 597

Portoviejo:
Sucre 405
Morales y Rocafuerte
Telefax: (5933) 2651 722



Colón Oe 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"
Telefax: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543527
secretaria@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

Oficio Nro. INPC-DRZ6-2011-0927-OFC

Cuenca, 10 de noviembre de 2011

Msc. Gabriela Eljuri Jaramillo
DIRECTORA REGIONAL - R6

Referencias:

- Memorando Nro: INPC-BAZ6-2011-0177- MEM

mt/ml

Cuenca:
Benigno Malo No. 649
Juan Jaramillo
"Casa de las Palomas"
Telf: (5937) 2833787

Guayaquil:
Barrio Las Peñas, Numa Pompilio Llona
Edificio Panamá 1er. Piso alto Ofic. 102
Telf: (5934) 2303 671 / 2568247
Fax: 2303 671

Loja:
Av. Orillas del Zamora No. 0592
V. Segundo Puertas Moreno
Telf: (5937) 2560 652

Riobamba:
5 de Junio y 1era. Constituyente
Edificio de la Gobernación
Telefax: (5933) 2950 597

Portoviejo:
Sucre 405
Morales y Rocafuerte
Telefax: (5933) 2651 722



SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL

**COMITE DE CALIFICACION Y REGISTRO DE CONSULTORES
AMBIENTALES**

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACION

COMPANÍA CONSULTORA

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para el Registro y Calificación de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 178 de 8 de octubre del 2010, publicado en el Registro oficial No. 323 de fecha 18 de noviembre del 2010, Certifico que:

YAWE CIA. LTDA.

Ha sido inscrita en el Registro de Consultores Ambientales con el Número **MAE-046-CC**, que le otorga el Comité de Registro y Calificación de Consultores Ambientales de la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, con Categoría **"A"**, lo que le faculta para realizar estudios ambientales con grado de complejidad, según el Art. 13 del Instructivo.

Este Certificado tiene una validez de (1) año, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o retirado de acuerdo a lo dispuesto en los Artículos 14 y 15 del Instructivo antes referido.

Quito, a

17 MAR 2011

Dr. Juan Carlos Soria Cabrera

**PRESIDENTE DEL COMITE PARA EL REGISTRO Y CALIFICACION
DE CONSULTORES AMBIENTALES**



-CE: p.f. CONTINUAR EL TRÁMITE
gdl: pf. arch y scan.

02/ABR/2013



U. C. AMBIENTAL

Oficio Nro. CONELEC-DGA-2013-0108-O

Quito, D.M., 26 de marzo de 2013

pt tramitar
kuf
01/ab/13

Asunto: Aprobación PPS LT Taday Bomboiza a 230 kV de 112.7 km. de longitud

Señor Doctor
Juan Carlos Soria Cabrera
Subsecretario de Calidad Ambiental
MINISTERIO DEL AMBIENTE
Quito

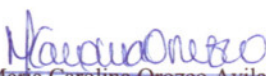
De mi consideración:

El 14 de marzo del 2013 el Facilitador Juan Carlos Macías, mediante oficio S/N, remitió a este Consejo el Informe de Sistematización del Proceso de Participación Social (PPS) del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión a 230 kV de 112.7 km, Taday-Bomboiza, propuesto por CELEC E.P. Unidad de Negocio TRANSELECTRIC.

A este respecto, me permito indicar a usted que el informe del mencionado Facilitador y el proceso de participación social han sido aprobados, para lo cual adjunto al presente se servirá encontrar el formulario de calificación correspondiente.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,


Ing. María Carolina Orozco Avila
DIRECTORA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Anexos:
- Calificación PPS

Copia:
Señor Ingeniero
Abdon Marcelo Vicuña Izquierdo ✓
Gerente de Unidad
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Señor Licenciado
Juan Carlos Macías Terán
Facilitador
CELEC EP
U. N. TRANSELECTRIC

vah

01 ABR 2013
12:45
Luis Fierro V.

CELEC EP - TRANSELECTRIC
GESTION AMBIENTAL

RECIBIDO POR:.....Ghila.....

FECHA: 02-04-13 HORA: 10h 42

CALIFICACIÓN DEL INFORME DE PARTICIPACIÓN SOCIAL					
Nombre del Proyecto	Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión a 230 kV de 112,7 km. Taday-Bomboiza				
Nombre del Proponente	CELEC E.P. Unidad de Negocio TRANSELECTRIC				
Comunicación entrega informe	Oficio s/n de 14 de marzo del 2013				
Facilitador	Juan Carlos Macías	No. Trámite Quipux: CONELEC-SG-2013-1344-E			
	No. Oficio Designación MAE:				
Mecanismos de Participación Social Aplicados	Mecanismo	Fecha			
	Disponibilidad del borrador del EIAD y PMA en el CIP: Junta Parroquial El Rosario y casa comunal de La Pradera, cantón Azogues, provincia del Cañar y Junta Parroquial Chiguinda, Junta Parroquial El Ideal, Alcaldía de Gualaquiza, Tenencia Política de Gualaquiza y Junta Parroquial de Bomboiza, cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago	Desde	Hasta		
		21 de febrero del 2013	7 de marzo del 2013		
	Disposición por medio electrónico del EIAD y PMA:	www.conelec.gob.ec			
	Recepción de criterios y observaciones al correo:	Dirección: caasc.consultoria@yahoo.es Se recibió observaciones: No			
	Lugar Audiencia: Hotel Internacional, local La Cascada, calle Cuenca y García Moreno, cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago	Fecha: Jueves 28 de febrero del 2013 de 15h00			
Análisis del Informe del Facilitador:					
Criterios	Sub - Criterios	Cumplimiento		Observaciones	
		C	CP	NC	
Técnicos y Contenidos	1.- ¿Contenido del Informe de Sistematización del PPS?				
	* Tabla de contenidos	x			
	* Información General	x			
	* Antecedentes	x			
	* Introducción	x			
	* Objetivos (General del Proyecto, Específico de la participación social)	x			
	* Conclusiones	x			
	* Recomendaciones	x			
	* Anexos correspondientes	x			
	2.- ¿Identifica los aspectos legales que sustentan la participación social?	x			
	3.- Coordinó oportunamente el PPS con CONELEC?	x			
	4.- Realizó la visita previa				Fecha visita previa
	* ¿Realiza la identificación de los actores sociales?	x			
	* Autoridades Públicas (nacionales, regionales, seccionales, locales)	x			
	* Organizaciones (nacionales, regionales, seccionales, locales)	x			
Población del área de influencia	x				
* ¿Cumple con el Art. 1, numeral 9 del Acuerdo Ministerial 106, con respecto al tiempo de entrega del informe de visita previa?	x				
5.- ¿Especifica y pauta las actividades planificadas en la Audiencia Pública?					
* Conocimiento general del proyecto	x				
* Puntualidad	x				
* Moderación y conducción del mecanismo elegido	x				
* Cumplimiento de Agenda	x				
* Presentación del EIAD ¿Qué aspectos contempla?	x			En la presentación del EIAD se abarcó temas referentes a marco legal, ubicación del proyecto, alcance, metodología utilizada, descripción de la línea base, impactos ambientales, PMA.	
6.- ¿Desarrolla una matriz de observaciones y revela adecuadamente los criterios emitidos por los participantes en los componentes técnico, ambiental, social y legal del proyecto?	x				
7.- ¿Cumple con las disposición establecidas en el Acuerdo Ministerial 106, Art. 1 párrafo g), con relación al tiempo de permanencia del facilitador en el área de influencia del proyecto?	x				
8.- ¿Cumple con el Art. 1, párrafo h) del Acuerdo Ministerial 106, con respecto al tiempo de entrega del informe final del proceso?	x				

C = Cumple

CP= Cumplimiento Parcial

NC= No Cumple

Soc. Valeria Arcos Hervas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO Y PLAN DE MANEJO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN TADAY - BOMBOIZA A 230 KV.

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA

LÍNEA BASE

- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés & R. Barriga. 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador.
- Albuja, L. 1983. Mamíferos: métodos de trampeo y captura. Pp. 89-93 en: Manual de museos, técnicas De campo y laboratorio. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Serie Misceláneas.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da Edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador, 288 sp., 19 lám, 52 figs. Y 93 mapas.
- Albuja, L. 1991. Mamíferos. Revista Politécnica de Información Técnico-Científica. Vol. 16 No.3, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Alford, R.A. y Richards, S.J. 1999. Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, 133-165.
- Almendáriz, A. 2001. Diversidad de Anfibios y reptiles del Parque Nacional Yasuní (resumen). En: Jorgensen & J., M. Coello (Ed.) Conservación y Desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de Influencia. Pp. 143. M.M.A., WCS, UNESCO, SIMBIOE. Quito.
- Álvarez L. F. y Roldán G. 1983. Estudio del orden Hemiptera (Heteroptera) en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. En: Actualidades Biológicas. Vol. 12, Num. 44, abril/junio 1983.
- Araujo, P. 2000. Insectos. En: Albuja, L., Almendariz, A. Cáceres, F. (ed). Diagnóstico Ambiental en el Sector Ampliado del Convenio entre el Ministerio del Ambiente y la Comunidad Cofan de Sábalo, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno: 73-78. Informe inédito, PETRAMAZ - Escuela Politécnica Nacional. Quito Ecuador.
- Baldock, J.W., Geología del Ecuador. Boletín de la Explicación del Mapa Geológico de la República del Ecuador, Escala 1:1000000, 1982.
- Balkwill H., Rodriguez G., Paredes F., & Almeida J. (1995)- Northern part of Oriente Basin, Ecuador: Reflection seismic expression of structures., AAPG Memoir 62, pp. 559-571.
- Barriga Ramiro. 1991. Peces de agua dulce del Ecuador, Politécnica, Biología No. 3, 16, No. 2
- Bibby, C., Burgess, N, Hill, D., Mustoe, S. 2000. Bird Census Techniques, Second Edition. Academic Press, London, UK.
- BGS-CODIGEM, Mapa Geológico de la República del Ecuador, Escala 1:1000000, 1983.
- Bohlke, J.E.1958. Studies on fishes of the family Characidae No.14.A report on Several Extensive Recent Collections from Ecuador.- Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 110:1-121,13 figs. , 42 tables, 7 pls.
- Bristow C. & Hoffstetter W., Lexique Stratigraphique International; Ecuador. Second Edition, Centre Nationale de la Recherche Scientifique, 412p, Paris: 1977.

- Brown Keith S. Jr. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators. En: Collins N. M. & Thomas J. A. The Conservation of Insects and Their Habitats. Academic Press, London.
- Brown Keith S. Jr. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forest: insects as indicators for conservation monitoring. Journal of Insect Conservation.
- Bustamante 2000. Ranas de la Amazonía del Ecuador. Catalogo Fotográfico Online. PUCE. <http://www.puce.edu.ec/zoologia> [Consulta: 22 enero 2005].
- Cabrera, A. y A. Willink. 1982, Biogeografía de América Latina, Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C. Vol, No. 13.
- Caldwell, J. 1996. Diversity of anurans: The role of systematics and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. Pp. 73-88. En: A. Gibson (Ed.). Neotropical Biodiversity and Conservation. Occasional Papers Mildred E. Mathias Botanical Garden. Universidad de California. Los Ángeles, California
- Campbell, D.G. 1989. *Quantitative inventory of tropical forest*, en: Campbell & Hammond (Ed.). *Floristic inventory of tropical countries*. New York Botanical Gardens.
- Campbell, D.G., D. Daly, G. Prance & U. Maciel. 1996. *Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the río Xingu, Brazilian Amazon*, en: Brittonia 38(4)369-93.
- Canaday, C. y L. Jost. 1997. Common Birds of Amazonian Ecuador: a guide for wide eyed ecotourist. Parques Nacionales y Conservación Ambiental 6. Quito. Libri Mundi.
- Canter L., W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, McGraw-Hill, Interamericana de España. S.A.U.
- Cañadas, L. 1983. *Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. MAG-PRONAREG y Banco Central del Ecuador. Quito.
- 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 Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Ecuación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito
- Cerón, C.E. & C. Montalvo. 1998. *Diversidad vegetal del bosque Fluvial Macrotérmico, ríos Tiputini y Tivacuno, Parque Nacional Yasuní*, en Cerón *et al.* (Eds.). Resúmenes de las Jornadas Ecuatorianas de Biología. SEB-Escuela de Biología de la Universidad Central. Quito.
- Cerón, C.E. 2003. *Manual de botánica, sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Herbario Alfredo Paredes (QAP), Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Editorial Universitaria, Quito
- Coloma, L. A. 2009. Anfibios del Ecuador: lista de especies y distribución altitudinal. (en línea). Ver 1.0. (3 de enero/2000). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://www.puce.edu.ec/Zoologia/anfecua.htm>> (consulta: abril/2002).

- Coloma, L. A.; Quiguango-Ubillús, A.; Ron, S. R. 2000-2008. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Crocodylia, Serpentes y Testudines. [en línea]. Ver.1.1. 25 Mayo 2000. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>> [Consulta: junio 2010].
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parker & D. C. Wege. 1992. Threatened Birds of the Americas: the ICBP/UICN Red Data Book, Cambridge, U.K.
- Crump, M. L. y J. A. Pounds. 1989. Temporal variation in the dispersion of the tropical anuran. *Copeia* 1:209-211
- Crump, M. L. y N. J. Scott. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring: Visual Encounter Survey. Pp. 103-106. En: R. W. Heyer, M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. (Eds.). Measuring and monitoring of biological diversity, Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington, USA.
- De la Torre, S. 2000. Primates de la Amazonía del Ecuador. Simbioe. Quito, Ecuador.
- Duellman, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in American tropics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75(1):79-104
- Duellman, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Pub. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 65:1-352
- Duque, Pablo (2000)- Breve léxico estratigráfico del Ecuador, Sistema de Información Geográfica y Minera (SIM)., UCP PRODEMINECA, Proyecto MEM BIRF 3655EC, Quito.
- Elmer, K. y D. Canatella. 2008. Three new species of leaf litter frogs from the upper Amazon forests: cryptic diversity within *Pristimantis "ockendeni"* (Anura: Strabomantidae) in Ecuador. *Zootaxa* 1784: 11-38
- Environmental Protection Agency /444/4- 1989- 001, Rapid Bioassessment Protocols for Use in Stream. and Rivers, Benthic Macroinvertebrates and Fish.EPA, USA.
- Erwin, T. L. and Scott, J.C. 1980. Seasonal and size patterns, trophic structure, and richness of Coleoptera in the tropical arboreal ecosystem: The fauna of the tree *Luehea seemanii* Triana and Planch in the Canal Zone of Panama. *Coleopterist Bulletin* 34(3): 305- 322.
- Erwin, T. L. 1990. Natural History of the Carabid beetles at the BIOLAT Biological Station, Río Manu, Pakitza, Peru. *Revista Peruana de Entomología*. 33:1-85
- Fore, Leska S. And Karr James R. 1994. Evaluation of Benthic Invertebrate Metrics in the Umpqua Basin (SW Oregon). Institute for Environmental Studies, FM - 12. University of Washington
- Franco-Lopez, J., G. De La Cruz, A. De La Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, C. Bedia & I. Winfield. 1985. Manual de Ecología. Trillas. México.
- Frost, D.R. 2006. Amphibian Species of the World. Version 4. American Museum of Natural History, New York. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> (revisado en junio 2010).
- Galvis G., J. I. Mojica, *et al.* Peces del medio Amazonas, Región de Leticia. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 p.

- Gilbert, R.J y T.Roberts 1972. A preliminary survey of the freshwater food fishes of Ecuador. Project A.I.D./ csd- 2780, iii-49pp.
- Gentry, A. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest SouthAmerica. (Colombia, Ecuador, Perú). Conservation International, Washington D.C.
- Gentrty, A An Overview of Neotropical Phytogeographic patterns With an Enphasis on Amazonia Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri 63166 U.S.A.
- 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.
- Hall Minard; 1977. El Volcanismo en el Ecuador. Publicación del Instituto Panamericano de Historia y Geografía, IGM., Quito-Ecuador.
- Heatwole, H. 1992. A review of Structuring in Herpetofaunal Assemblages. In: Scott Jr., N. (ed.) Neotropical Communities . Wildlife Research Report 13. U. S. A.
- Heyer, W. R., A. S. Rand, C. A. Goncalvez da Cruz y O. L. Peixoto. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frogs populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. Biotropica 2(3):230-235
- Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity standars Methods for amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London
- Holdridge, Leslie. 1987. Ecología basada en zonas de vida, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica.
- Hylty, S. L. y W. L. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton, NJ, USA. Princeton University Press.
- IRD-PETROPRODUCCIÓN, Mapa Geológico de la cuenca Oriente. Escala 1:750000, Quito, 2001.
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 June 2010.
- Izquierdo, J., F. Nogales y A.P. Yánez. 2000. Análisis Herpetofaunístico de un Bosque Húmedo Tropical en la Amazonía Ecuatoriana. Ecotrópicos. 13:1
- Jaeger, R. 1994. Transect Sampling. Pp. 103-107. In: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Fostered (eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington D. C
- Jaillard E. (1994). Síntesis estratigráfica y sedimentológica del Cretácico al Paleógeno de la cuenca oriental del Ecuador., Informe del Convenio ORSTOM - PETROPRODUCCIÓN, no publicado, Petroproducción, Quito, 136 p.
- Jørgensen, P.M., León-Yánez, S. (eds.). 1999. *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri
- Josse Carmen, Lourdes Barragán, 2001. La biodiversidad y sus facetas, en Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. *La*

biodiversidad en Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia, UICN

- Krebs Charles 1985. Ecología, estudio de la distribución y la abundancia. Instituto Ecológico de Recursos Animales. Universidad de Columbia Británica. Editorial Harla. México. Segunda edición. 753 pp.
- Kullander, S. 1986. Cichlid Fishes of the Amazon drainage of Perú. Swedish Museum of Natural History, Stockolm. 431pp.
- Lange, Esther; 1994. Manual para el Análisis Simple de la Calidad del Agua. Fundación IWT. Amsterdam.
- Lawrence, J.F. and Britton, E. B. 1994. Australian Beetles. Melbourn University Press. Printed in Australia. 192 pp.
- Leadholm R. & Entzeroth L.C. (1990)- Origin and occurence of heavy oil reserves in the Oriente Basin of Ecuador., III Congreso Andino de la Industria del Petróleo, Quito, 1990.
- Lips, K.R., J.K. Reasaer, B. E.Young & R.Ibañez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the study of amphibians and reptiles. USA.
- Lynch, J. 1979. Amphibians of Lowland Tropical Forest. In: Duellman W. (Ed) South American Herpetofauna: Its Origin evolution, and Dispersal. Monograph N° 7of the Museum Natural History The University of Kansas. Lawrence – Kansas.
- Lowe-Mcconnell. R. H. 1987. Ecological studies in Tropical Fish communities. Cambridge University Press.
- Lucci André Victor, et al. 2000. Insetos como indicadores ambientais. En: Manual Brasileiro em Biología da Conservacao.
- Machado A, Los Peces de los Ríos Caris y Pao Estado Anzoategui, Clave Ilustrada para su Identificación, Editorial Corpoven.
- Maldonado-Ocampo, Javier, Galvis German, *et al.* 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Impreso en Bogotá D.C. Colombia. 346 p.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecología y su Medición. Vedral. España.
- Mason C. F. 1984, Biología de la contaminación del agua dulce. Ed. Alhambra. México, D.F.
- Menéndez, P. 2001. Ecología Trófica de la Comunidad de Anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura. PUCE. Quito.
- Neill, D., W. Palacios, C.E. Cerón & L. Mejía. 1993. *Composition and structure of tropical west forest in amazonia Ecuador: diversity and edaphic differentiation*, en: *Association fot Tropical Biology*, Annual Mettig, Puerto Rico
- Nijssen, H. & I. Isbrucker. 1986. Review of the genus *Corydoras* from Perú and Ecuador. Studies on Neotropical Fauna & Environment. 21 (1): 1-68 pp.
- Odum, Eugene. 1971. Ecología. Tercera Edición. Editorial Interamericana.

- Ortega, H. & R. Vari. 1986. Annotated Checklist of the Freshwater fishes of Perú. Smithsonian Contributions to Zoology. 437: 1-25.
- Ovchinnikov, M.M 1967. Freshwater fishes of Ecuador, Monograph Series No.1, Latin American Studies Center, Michigan State University, - 144.
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia, y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la amazonía del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed).Propuesta Preliminar de un sistema de Clasificación de Vegetación del Ecuador Continental. Pp. 109 – 119. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito, Ecuador.
- 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, D. K. Moskovits. Neotropical Birds: Ecology and conservation. Chicago: University of Chicago, Press. 481 pp.
- Pennington T.D. y N. Revelo. 1997. El género *Inga* en el Ecuador: morfología, distribución y usos. The Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.
- Pearman, P. B. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. Conservation biology 11(5):1211-1225.
- Pearman, P. B., A. M. Velasco & A. López. 1995. Tropical Amphibian Monitoring: A Comparison of Methods for Detecting Inter-Site Variation in Species' Composition. Herpetologica 51(3)
- Pérez-Santos, C. y A. G. Moreno. 1991. Serpientes del Ecuador. Museo Regionale di Scienze Naturali. Monografie XI. 1-538.
- Pounds, J. L., M. R. Bustamante, L. A. Coloma, J. A. Consuegra, M. P. L. Fogden, P. N. Foster, E. La Marca, K. L. Masters, A. Merino-Viteri, R. Puschendorf, S. R. Ron, G. A. Sánchez-Azofeifa, C. J. Still y B. E. Young. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. Nature 439:161-167
- Plafkin, James L. 1989. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish. U.S. Environmental Protection Agency. Assessment and Watershed Protection Division. Washington, D.C.
- Puertas, C. 2000. Caracterización comparativa de la ictiofauna litoral en cuatro lagunas de la reserva de producción Faunística Cuyabeno, Amazonia Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Read, M. 2000. Frogs of the Ecuadorian Amazon: a guide to their calls. Morley Read Productions. Quito, Ecuador.
- Reaser, J. 1999. Protocolos sugeridos para la Evaluación y Monitoreo de los anfibios y reptiles del bajo Urubamba Perú. En: Alonso, A. & F. Dallmeier (Ed.). 1999. Biodiversity Assessment and Monitoring of the lower Urubamba Region, Peru. SI/MAB. Washington DC.
- Reis R. E., S. O. Kullander y C. J. Ferraris Jr. (eds.). 2003. Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central América. Edipucrs. Porto Alegre, Brasil. 729 p.
- Reichardt, H. 1977. A synopsis of the genera of Neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). Quaestiones Entomologicae 13:346-493.

- Restrepo Molina J. 1989. Estudio de la Fauna Béntica del Río Cauca en el Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Biología. Medellín. 57 pp.
- Ridgely, R. S. P. J. Greenfield y M. Guerrero G. 1998. Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador Continental. Quito. CECIA.
- Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador, Volume II, Field Guide. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Ridgely R., Greenfield P. 2006 Aves del Ecuador. Fundación Jocotoco. Colibrí digital. Quito Ecuador.
- Ridgely R., Greenfield P. 2006 Aves del Ecuador – Guía de Campo. Fundación Jocotoco. Colibrí digital. Quito Ecuador.
- Riss Wolfgang. 1998. Establecimiento de valores de Bioindicación para Macroinvertebrados acuáticos de la Sabana de Bogotá. Dept. Biología. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. 23 pp.
- Rivadeneira M. & Baby P. (1999)- La Cuenca Oriente: estilo tectónico, etapas de deformación y características geológicas de los principales campos de Petroproducción., Petroproducción - IRD., Quito, 88 p.
- Rodriguez, L. & W. Duellman. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos region, Amazonian Peru. The University of Kansas Museum of natural History. Specieal publicación.N° 22. Lawrence - Kansas.
- Roldán, Gabriel. 1988. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.
- Roldán, Gabriel. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia.
- Roldán, Gabriel. 1998. Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. Universidad de Antioquia. Medellín. 16 pp.
- Ron, S. 2001. Anfibios del Parque Nacional Yasuni, Amazonía Ecuatoriana, (en línea). Ver. 1.3 (2 de marzo 2001). Museo de Zoología Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito Ecuador. <http://www.puce.edu/zoologia/anfecua.htm>. (Consulta: 20 – dic.- 2002).
- Rubio, O. y M. Pérez. 1982. *Estudio de la vegetación*. Instituto de Ecología, Madrid.
- Schoener, T. 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science 185:27-39
- Sierra, Rodrigo (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Stewart D., R. Barriga y M. Ibarra 1987 Ictiofauna de la Cuenca del Río Napo, Ecuador Oriental: Lista Anotada de Especies. Vol.XII(4): 9-64.
- Suárez L. Mena P. 1994. Manual De Métodos Para Inventarios De Vertebrados Terrestres. Fundación Ecuatoriana De Estudios Ecológicos. Serie Investigación Y Monitoreo 1. Ecociencia. Quito. Ecuador. 49 Pág.

- Swing, K., Ramsey J, 1989, Una Clave para las Familias de Peces Reportadas de Agua Dulce Sudamericanas. Pp 1 - 61.
- Tirira, Diego (Ed). 2001. Libro Rojo De Los Mamíferos Del Ecuador. Simbioe / Ecociencia. Imprenta Mariscal. Quito – Ecuador.
- Tirira, D. 1998. Técnicas de Campo para el Estudio de Mamíferos Silvestres. (Ed). Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1.
- Tirira, D. 2007. Mamíferos del Ecuador Guía de Campo. Murciélago Blanco. Imprenta Mariscal
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jørgensen (eds.). 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Valencia, J. H. y R. Betancourt. 2006. Diversidad de anfibios y reptiles en la Cuenca Baja del Río Pastaza y su respuesta a la influencia humana en el uso de los recursos naturales. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés/EcoCiencia/CESLA. (Reporte no publicado).
- Valencia, J.H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R. y Barahona, A. 2008a. Guía de Campo de Reptiles del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Simbioe. Quito. 236 pp.
- Valencia, J.H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R. y Barahona, A. 2008.b Guía de Campo de Anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Simbioe. Quito. 208 pp.
- Willink, P. W., B. Chernoff and J. McCullough (eds.), 2005. A rapid Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Pastaza River Basin, Ecuador and Peru. RAP Bulletin of Biological Assessment 33. Conservation International, Washington, D. C.

ARQUEOLOGÍA

- Carrillo, A. "El señorío de los Cuyes", "Arqueología" en Revista Cuenca Ilustre Municipalidad, 2003.
- Erickson, Clark. Waru-warú: una tecnología agrícola del altiplano pre-hispánico. In Andenes y Camellones en el Perú Andino. Editado por Carlos de La torre y Manuel Burga. Ministerio de la Presidencia y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. OEA, 1986.
- Gomis, D. "La cerámica Formativa Tardía de la Sierra Austral del Ecuador, Provincias de Cañar, Azuay y Loja: Unidad territorial y particularismos regionales". Formativo Sudamericano. Editora Paulina Ledergerber. Departamento de Antropología Museo de Historia Natural. Washington D.C., 2002.
- Idrovo, J. Represa Mazar: Informe general del reconocimiento arqueológico de la zona de embalse, áreas complementarias y de influencia indirecta. Informe entregado al INPC-SRA, 1998.
- YACUVIÑAY: Informe de Investigación. Octubre 1999 – Febrero 2000.
- Jijon y Caamaño, J. Antropología prehispánica del Ecuador. Museo Jacinto Jijón y Caamaño, Quito, 1997.

- Lara, C. "Aportes y facetas del reconocimiento arqueológico: El caso del valle del río Cuyes". Tesis previa obtención del título de Antropólogo con mención en arqueología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, 2009.
- Ledergerber, P. Investigaciones arqueológicas en los valles del Cantón Gualaquiza (Provincia Morona-Santiago), NMNH, Smithsonian Institution, 2007.
- Ecuador Amazónico-Andino: Apropiación de Paisajes y Relaciones Culturales", en Pueblos y Paisajes Antiguos de la Selva Amazónica, G. Morcoter Ríos, S. Mora Camacho y C. F. Calvo (Ed.). Bogotá: Univ. Nacional, 2006, pp.131-155.
- Factores geográficos en la localización de sitios arqueológicos - El caso de Morona-Santiago, Ecuador. Un informe preliminar. En: Cultura y Medio Ambiente en el Área Andina Septentrional - Simposio 48 Congreso Internacional de Americanistas, Estocolmo-Up sala, 4-9 de julio de 1994, Mercedes Guinea, Jean-François Bouchard & Jorge Marcos (coords.), pp. 343-375, (Biblioteca Abya-Yala 21) Quito, 1995.
- "Informe del progreso de las investigaciones arqueológicas, (1992-1994), de la provincia de Morona Santiago. UN informe preliminar. Informe presentado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Subdirección regional Austro. Museo Nacional de Historia Natural, Smithsonian Institution. Washington D.C:
- Planteamientos para promover el desarrollo de la arqueología de rescate en América Latina, Boletín de Antropología Americana No. 10, 1983.
- Porras, P. Nuestro Ayer. Manual de Arqueología Ecuatoriana Nuestro Ayer. Centro de Investigaciones Arqueológicas. Artes Gráficas Señal, Quito, 1987.
- Prieto, A. J. "Descripciones de la Provincia de los Jíbaros, su Religión, Costumbres y Producciones". En Compte, Francisco María, Varones Ilustres de la Orden Seráfica en el Ecuador, desde la fundación de Quito hasta nuestros días. Quito 1885: Imprenta del Clero, 2da Edición. Tomo II:63-68.
- Rostain, S. Secuencia arqueológica en montículos del valle del Upano. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines 28 (1), 1998.
- Salazar, E. De vuelta al Sangay. "Investigaciones arqueológicas en el alto Upano. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines 27 (2), 1999.
- Santamaría, A. Proyecto de Prospección Arqueológica Shoray. Informe Técnico Final, presentado al INPC, 2006.
- Tobar, O. Reconocimiento arqueológico dentro del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) de la Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kv. Provincias Morona Santiago, Cañar y Azuay. ESINGECO, Quito, 2003.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abiótico: Materia que no tiene vida propia; por ejemplo el agua, el aire o los minerales. Bajo este concepto se denomina así a todo el proceso que se realiza sin intervención de organismos. En el sistema ambiental son aquellos componentes que no tienen vida, pero que influyen ampliamente en los organismos (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Abundancia.- Indica un cierto número de individuos presentes en un ecosistema, en un área determinada por unidades de superficie, o en un proceso específico de cualquier otra índole. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Aeróbico o Aerobio: Proceso bioquímico que requiere oxígeno libre (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Afloramiento: Lugar de la superficie terrestre en que se asoma un estrato o filón de un mineral.

Aguas negras y grises: Residuo de agua, de composición variada, proveniente de un proceso de actividad doméstica, en el cual su composición original ha sufrido una degradación. Las aguas negras proveniente de los baños; las aguas grises de cocina y lavandería. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Agua superficial: Masa de agua sobre la superficie de la tierra, conforma ríos, lagos, lagunas, pantanos y otros, pueden ser naturales o artificiales. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Aluvial: Condición geográfica de un área que se encuentra en zonas acumulativas, en donde el aporte de materiales se realiza por cualquier formación de planicie. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Ambiente: Conjunto de seres y factores ambientales y abióticos que constituyen el espacio próximo de una determinada especie. (Pierre Giolitto)

Área de influencia: Ámbito geográfico en el cual se generan los posibles impactos ambientales significativos ocasionados por un proyecto. (Modificado de Gerard Kiely).

Área sensible – Área que contiene especies, poblaciones, comunidades o grupos de recursos vivos, artefactos o características arqueológicas, comunidades humanas densas, que son susceptibles a daños por las actividades normales de desarrollo del proyecto. Los daños incluyen interferencia con actividades diarias esenciales, o relaciones ecológicas, en el caso de la biota. (Ecoportal 2002).

Atmósfera.- Masa de aire que rodea a la tierra, que sostiene y protege la vida en ella. (Diccionario Ambiental – IMAC).

Ave.- Animales de sangre caliente, caracterizados por la presencia de plumas, un pico y alas adaptadas para el vuelo; un esqueleto liviano y plumaje característico.

Avifauna.- Conjunto de especies de aves que viven en una determinada localidad, región o país. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Biodegradable: Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos. (Diccionario Ambiental - Misiones).

Biodiversidad: Cantidad y variedad de especies (genes), culturas y paisaje que existen en un área definida. (Vargas 2002).

Biótico: Todo lo viviente. Una asociación biótica comprende las plantas y los animales presentes en un área determinada. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Bosque: Asociación vegetal en la que predominan los árboles y otros vegetales leñosos; además contiene arbustos, hierbas, hongos, líquenes, animales y microorganismos, que tienen influencia entre sí y en los caracteres y composición del grupo total o masa.

Bosque muy húmedo tropical (bmHT): Unidad de bosque con una precipitación anual entre 4.000 y 8.000 mm y biotemperatura mayor de 24°C.

Bosque secundario: Bosque resultante de una sucesión ecológica, aparece luego de acciones antrópicas modificadoras, como quemas, talas y utilización agropecuaria del terreno o acciones naturales como huracanes, derrumbes o inundaciones; siendo por tanto un estado sucesional de un ecosistema boscoso que tiende hacia la madurez o clímax natural después de haber sido entresacado y/o alterado. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Cadena alimentaria: Expresión que indica el paso de sustancias nutritivas a través de las especies de una comunidad biológica. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Calidad ambiental: Características del medio ambiente que generalmente indican su adecuación para la actividad humana. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Calidad de vida: Grado de satisfacción de las necesidades básicas, fundamentales para el discurrir diario de las personas. (Diccionario Ambiental – Fraume)

Clima: Conjunto de fenómenos meteorológicos que influyen sobre un área determinada dando paso a micro y macro climas. (Ecología– Estrella).

Conjunto cambiante de las condiciones que caracterizan el estado atmosférico y su evolución, en una zona determinada. (Fraume – Diccionario Ambiental).

Coliforme Bacteria común en el intestino de los vertebrados, entre ellos el hombre. Su presencia en las aguas, con índices altos. Se toma como indicador de contaminación por excremento humano. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Comportamiento animal (etología).- Terminó aplicable para cualquier actividad observable del animal. El comportamiento incluye todos los procesos mediante los cuales

el animal percibe el medio que lo rodea externamente y el estado interno de su cuerpo y reacciona a cualquier cambio. Los animales actúan continuamente para sobrevivir: se alimentan, beben, se reproducen y evitan ser atrapados. Existen comportamientos innatos y otros aprendidos mediante la experiencia. (Diccionario Ecológico Misiones).

Contaminación: Alteración de los elementos ambientales por causa de las actividades o acciones de un proyecto o causas naturales. (Vargas 2002)

DAP: Diámetro a la altura del pecho. (Terminología – Cerón 1999)

Descarga: Indica una situación en la que las sustancias (sólidas, líquidas o gaseosas) ingresan al medio ambiente. Emisión, está referida al ingreso de gases a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas o fuentes móviles; descarga, está referida al ingreso de líquidos a distintos cuerpos receptores. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Diversidad.- Diversidad de especies, ponderada o no, en un área concreta. La diversidad se presenta como la riqueza o diversidad alfa de la comunidad de un área, siendo esta el número de especies presentes. La diversidad en un sentido más estricto se refiere a la abundancia relativa de las especies presentes o diversidad beta. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Diversidad Biológica.- Diversidad de formas y variedades en que se manifiesta la vida en el planeta, es decir desde organismos vivos, hasta ecosistemas, e inclusive la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética).

Dosel.- Espacio cubierto por el follaje de un árbol. Referido a la cobertura vegetal, corresponde a la masa foliar de los diferentes estratos o niveles de vegetación que se encuentran en el bosque. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Drenaje: Extensión de agua superficial o subterránea de una zona determinada por medios naturales o artificiales. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Ecosistema: Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los seres vivos y entre estos y el medio físico. El ecosistema equivale a la biocenosis más el biótomo, luego incluye los seres vivos que habitan un área o zona determinada y su ambiente. La tierra es un enorme ecosistema que incluye en su interior otros ecosistemas pequeños, como: montañas, bosques, lagos, etc. (Diccionario Ambiental – Misiones).

Efluente: Producto de desecho de un proceso gaseoso, líquido o sólido que es descargado al ambiente. Estos desechos pueden haber sido tratados o no.

*Cualquier sólido, líquido, gas o semisólido que entra en el ambiente como un subproducto de actividades humanas. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Emisión: Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. El punto o la superficie donde se efectúa la descarga se denomina "fuente". Este término se utiliza para describir la descarga y el caudal de esa descarga.

*Acto de depósito en el ambiente de energía electromagnética, partículas radioactivas y en general, contaminantes. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Endémico.- Especie vegetal o animal, confinada en su distribución a un área natural restringida y natural de ella. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Endemismo.- Taxón endémico. Situación presentada cuando una especie se encuentra recluida en un territorio concreto y particular, de extensión variable.

Energía Limpia.- Sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación.

Energía renovable.- Son aquellas que llegan en forma continua a la Tierra y que a escala de tiempo real, parecen ser inagotables; como fuentes de energía renovables tenemos: la Energía Hidráulica, Energía Solar, Energía Eólica, Energía mareomotriz.

Erosión: Procesos naturales de naturaleza física y química que desgastan y destruyen continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre; incluyen el transporte de material pero no la meteorización estática. La erosión tiene un lugar en lapsos muy cortos y esta favorecida por la pérdida de la cobertura vegetal o la aplicación de técnicas inapropiadas en el manejo de los recursos naturales renovables (suelo, agua, flora y fauna). (Diccionario Ambiental – Misiones).

Especie: Conjunto de individuos con características biológicas semejantes y con potencialidad para intercambiar genes entre si dando descendencia fértil. (Cantos 1989).

Especies Indicadoras: Especies que sirven como aviso o advertencia inicial de la degradación de una comunidad o de un ecosistema.

Especies Migratorias: Aquellas especies que se mueven periódicamente de un lugar a otro en forma altitudinal o latitudinal. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume)

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).- Es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. (Conesa, 2000).

Fauna: Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Fértil: Suelo que produce mucho. Organismo que tiene la capacidad de tener descendencia. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Flora: Conjunto de especies vegetales. (Cerón 1999)

Gestión ambiental.- Se entiende el "conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana" (Conesa, 2000).

GIS – Sistema de Información Geográfica (acrónimo en inglés).

Gremio alimenticio.- Grupo de organismos que no están necesariamente relacionados taxonómicamente y son ecológicamente similares en características como dieta, comportamiento o preferencia de micro-hábitat. En general, organismos similares en su desempeño ecológico. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Hábitat: Ambiente específico ocupado por un organismo, una población o una comunidad. (Almendariz, 1999)

Humedad relativa: Relación expresada porcentualmente, entre la cantidad de vapor de agua que hay en un volumen determinado de aire y la cantidad que habría si el aire estuviese saturado a la misma temperatura. (Fraume – Diccionario Ambiental).

Impacto Ambiental: Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano; inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Línea de transmisión (L/T).- Conjunto de dispositivos para transportar o guiar la energía eléctrica desde una fuente de generación a los centros de consumo.

Mastozoología.- Disciplina que se encarga del estudio de los mamíferos.

Mastofauna.- Clasificación de la fauna que agrupa a los animales visibles al ojo humano. Grupo de especies de mamíferos que viven en una determinada localidad. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Mecanismo de Desarrollo Limpio.- Instrumento establecido para certificar a las partes del Protocolo de Kyoto en cuanto a reducción de emisiones de bióxido de carbono. Mecanismo utilizado para reducir el costo del cumplimiento de las metas de emisión de gases de efecto invernadero.

Medio Físico: Ambiente caracterizado por los componentes ambientales sin vida (suelo, agua, aire) y en donde se producen las interrelaciones con los seres con vida. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Medio biótico: Ambiente caracterizado por los componentes ambientales con vida: Flora y fauna. (Glosario de Términos Ambientales – Universidad Central del Ecuador).

Monitoreo ambiental.- Sistema de monitoreo continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos. (Diccionario Ambiental – Néstor Fraume).

Nicho Ecológico: Función que una especie desempeña en un ecosistema, generalmente definida por sus relaciones con otras especies y por su forma de alimentación. Dos especies que vivan en el mismo espacio geográfico no pueden ocupar el mismo nicho ecológico, pues compiten por el mismo alimento y una acaba siempre por desplazar a la otra. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Paisaje: Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollo antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades.

Pantano: Área o zona de terreno inundable y/o mal drenado, de carácter permanente. (Diccionario Misiones).

Plan Ambiental: Son todas las tareas que deben planificarse, para un proyecto determinado, en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de la implementación de dicho proyecto. Debe incluir, entre otros, los programas de Mantenimiento, Monitoreo, Coordinación Institucional, Participación de la Comunidad, Comunicación Social, Educación Ambiental, Control de Gestión, Control de Calidad, etc. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Quirópteros.- Orden que contiene a los murciélagos, único mamíferos voladores.

Reforestación: Proceso que conlleva la restauración de la cobertura de árboles, por medio de la siembra de semillas o de plántulas en tierras de bosque que no logran recuperarse naturalmente.

Restaurar: Restablecer las propiedades originales de un ecosistema o hábitat. (Glosario de términos ambientales – Ecoportal).

Revegetación: La restauración de la cobertura vegetal de un área que ha sido despejada o alterada significativamente. Conlleva ajustes del suelo que incluyen el desprendimiento del suelo por labrado, y agregar nueva materia orgánica, antes de realizar la plantación o sembrado del área con especies de plantas nativas al área, de un vivero o de áreas contiguas al área a ser restaurada.

Subestación eléctrica.- Instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar el transporte y distribución de energía eléctrica.

Suelo: Capa superficial de la corteza terrestre, conformado por componentes minerales provenientes de la degradación físico química de la Roca Madre y compuestos orgánicos en procesos de degradación y/o transformación (Modificado de Glosario Gestión Ambiental Hidrocarburífera – RAOHE).

Sedimentación: Movimiento hacia el fondo de las partículas suspendidas en el agua. Proceso de depósito y asentamiento por gravedad de la materia en suspensión en el agua.

En términos de tratamiento de aguas residuales la sedimentación consiste en la separación, por la acción de la gravedad, de las partículas suspendidas cuyo peso específico es mayor que el del agua.

Transecto.- Forma de muestreo caracterizada por la toma de datos en determinado recorrido prefijado. Un transecto altitudinal es la línea imaginaria que se traza desde un punto geográfico determinado a otro, con base en la cual se dibujan las características que tiene el perfil de altitud generado por dicha línea. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Vivero: Terreno e instalaciones donde se hace germinar y se inicia el desarrollo de diferentes tipos de plantas, para luego ser transplantadas al sitio donde tendrán su desarrollo definitivo. (Diccionario Ambiental - Néstor Fraume).

Vulnerable: Capaz de modificarse o eliminarse por la acción de factores que inciden sobre él.

