



Energy and Environmental Consulting



“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”.



2017



Energy and Environmental Consulting



FICHA TÉCNICA



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

1	FICHA TÉCNICA.....	1-1
----------	---------------------------	------------

BORRADOR

1 FICHA TÉCNICA

Número de Bloque y Denominación del Área:	Bloque 43 - ITT			
Nombre del Proyecto:	"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos".			
Ubicación Político Administrativa del Proyecto:	Provincia: Orellana			
	Cantón: Aguarico			
	Parroquia: Nuevo Rocafuerte			
Coordenadas de Ubicación (Certificado de Intersección)				
Coordenadas del Polígono de Proyecto				
N°	WGS84 17S		WGS84 18S	
	X	Y	X	Y
1	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09
2	1096541,142	9879277,974	428135,2135	9879800,416
3	1089994,543	9876879,486	421621,409	9877399,063
4	1095813,984	9895336,355	427381,457	9895788,032
5	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09
Fuente: PETROAMAZONAS EP Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.				
Coordenadas Referenciales de las Facilidades				
<p>Las coordenadas planteadas son referenciales debido a que durante la fase de ejecución en el caso de identificar zonas de humedales y sensibles se considerará variantes a estas facilidades con el fin de no afectar el área o zona sensible.</p>				

Coordenadas Plataforma Ishpingo A				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	430159,53	9893426,19	1098600,01	9892959,35
2	430357,93	9893274,08	1098799,01	9892806,22
3	430114,55	9892956,64	1098554,00	9892487,82
4	429916,15	9893108,74	1098355,01	9892640,95
5	430159,53	9893426,19	1098600,01	9892959,35

Área Plataforma Ishpingo A: 10 ha

Fuente: PETROAMAZONAS EP

Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo B				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	429164,24	9891847,06	1097597,55	9891375,10
2	429049,30	9891463,93	1097481,42	9890990,51
3	428809,85	9891535,77	1097241,05	9891063,09
4	428924,79	9891918,90	1097357,18	9891447,68
5	429164,24	9891847,06	1097597,55	9891375,10

Área Plataforma Ishpingo B: 10 ha

Fuente: PETROAMAZONAS EP

Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo C				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	428716,31	9890344,68	1097144,95	9889866,98
2	428596,25	9889963,12	1097023,66	9889483,98
3	428357,78	9890038,16	1096784,29	9889559,79
4	428477,84	9890419,72	1096905,57	9889942,78
5	428716,31	9890344,68	1097144,95	9889866,98

Área Plataforma Ishpingo C: 10 ha

Fuente: PETROAMAZONAS EP

Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo D				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	427528,39	9887540,59	1095946,68	9887052,91
2	427777,60	9887520,66	1096196,93	9887032,42
3	427745,71	9887121,93	1096164,15	9886632,03
4	427496,51	9887141,86	1095913,91	9886652,51
5	427528,39	9887540,59	1095946,68	9887052,91
Área Plataforma Ishpingo D: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo E				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	427526,46	9885789,75	1095941,44	9885294,48
2	427775,84	9885772,12	1096191,86	9885276,31
3	427747,64	9885373,12	1096162,78	9884875,63
4	427498,27	9885390,74	1095912,36	9884893,80
5	427526,46	9885789,75	1095941,44	9885294,48
Área Plataforma Ishpingo E: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo F				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	427325,14	9884309,02	1095736,41	9883807,72
2	427564,49	9884236,82	1095976,65	9883734,75
3	427448,97	9883853,86	1095859,90	9883350,36
4	427209,62	9883926,06	1095619,65	9883423,33
5	427325,14	9884309,02	1095736,41	9883807,72
Área Plataforma Ishpingo E: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo G				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	426664,79	9882805,95	1095070,29	9882299,43
2	426907,19	9882744,78	1095313,62	9882237,53
3	426809,32	9882356,94	1095214,57	9881848,20
4	426566,92	9882418,11	1094971,24	9881910,11
5	426664,79	9882805,95	1095070,29	9882299,43
Área Plataforma Ishpingo G: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo H				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	426599,39	9881300,40	1095001,65	9880787,51
2	426845,45	9881256,19	1095248,69	9880742,62
3	426774,72	9880862,50	1095176,87	9880347,37
4	426528,66	9880906,70	1094929,84	9880392,25
5	426599,39	9881300,40	1095001,65	9880787,51
Área Plataforma Ishpingo H: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo I				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	426264,85	9880305,97	1094663,69	9879789,45
2	426507,23	9880244,75	1094907,00	9879727,48
3	426409,27	9879856,93	1094807,84	9879338,18
4	426166,89	9879918,15	1094564,53	9879400,16
5	426264,85	9880305,97	1094663,69	9879789,45
Área Plataforma Ishpingo I: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

Coordenadas Plataforma Ishpingo J				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	425958,81	9879266,76	1094354,26	9878746,38
2	426334,16	9879405,03	1094731,50	9878884,49
3	426420,57	9879170,44	1094817,81	9878648,71
4	426045,23	9879032,17	1094440,57	9878510,60
5	425958,81	9879266,76	1094354,26	9878746,38
Área Plataforma Ishpingo J: 10 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

DDV de Líneas de Flujo y Accesos Ecológicos				
N°	WGS84 18S		WGS84 17S	
	X	Y	X	Y
1	431045,82	9894188,01	1099491,53	9893722,95
2	430253,13	9893099,47	1098693,44	9892631,03
3	429140,55	9891662,51	1097573,42	9891189,79
4	428701,34	9890116,28	1097129,49	9889637,62
5	427493,91	9887540,89	1095912,05	9887053,28
6	427460,18	9887159,89	1095877,45	9886670,69
7	427467,59	9885586,37	1095881,92	9885090,33
8	427235,28	9884123,13	1095645,80	9883621,20
9	426621,18	9882810,93	1095026,50	9882304,52
10	426527,52	9882432,97	1094931,70	9881925,11
11	426501,86	9881101,67	1094903,30	9880588,12
12	426219,39	9880297,08	1094618,02	9879780,61
13	426119,97	9879954,15	1094517,49	9879436,41
14	426128,44	9879389,00	1094524,86	9878868,80
15	426189,69	9879218,60	1094586,04	9878697,54
Área de DDV y Acceso Ecológico: 24,3 ha				

Fuente: PETROAMAZONAS EP
Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

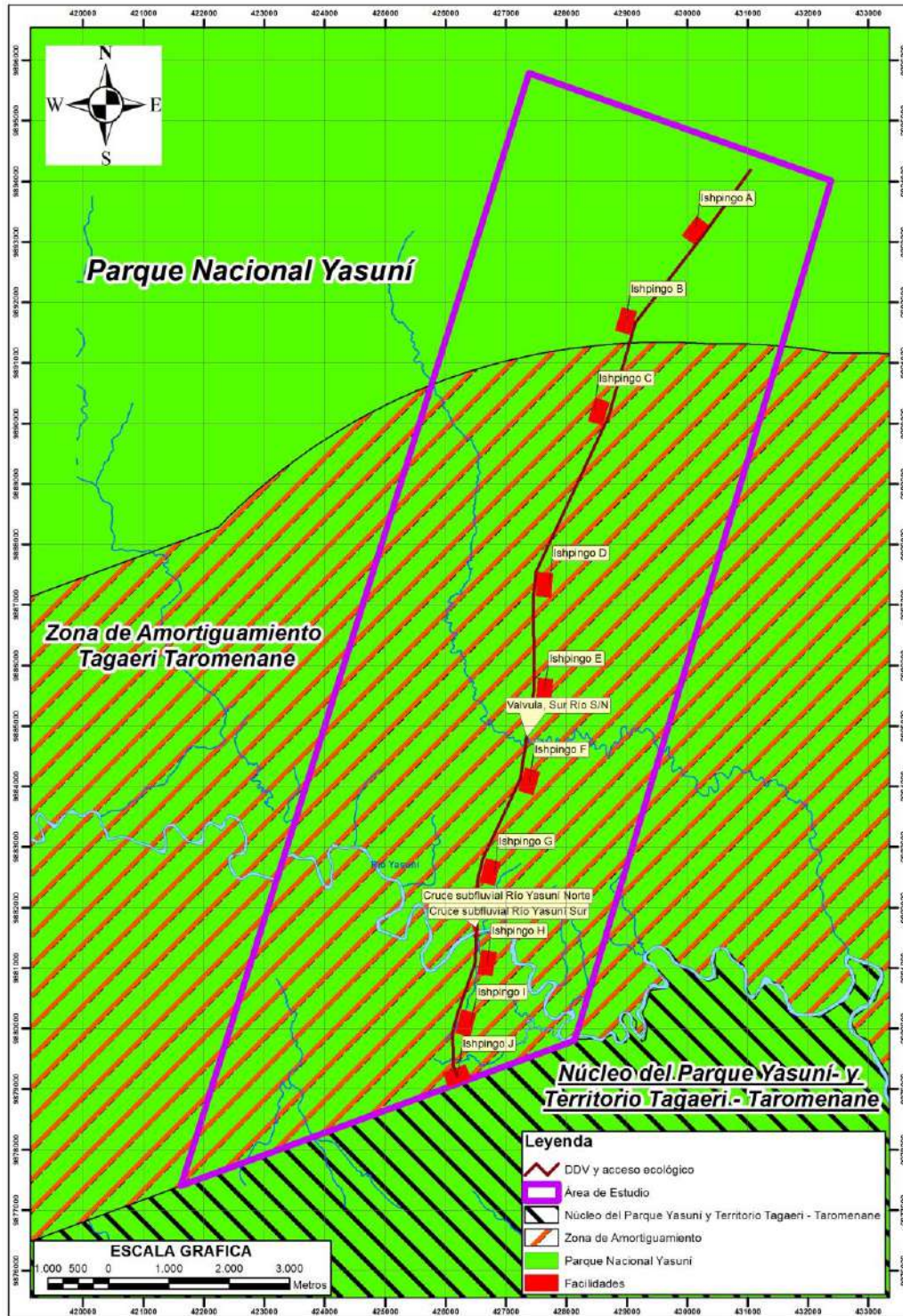
Coordenadas sugeridas del Cruce Subfluvial del Río Yasuní			
Infraestructura	N°	Coordenadas WGS 84 18 Sur	
Cruce subfluvial Río Yasuní Norte	1	426468,86	9881600,57
	2	426441,13	9881696,65
	3	426537,21	9881724,38
	4	426563,12	9881627,80
	5	426468,86	9881600,57
Cruce subfluvial Río Yasuní Sur	6	426461,87	9881547,22
	7	426557,95	9881574,95
	8	426570,91	9881526,65
	9	426475,22	9881500,98
	10	426461,87	9881547,22
Área: 1,5 ha			

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

BORRADOR

Gráfico 1- 1: Mapa de Ubicación



Fuente: PETROAMAZONAS EP

Elaborado: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Fase de Operaciones:	Desarrollo y Producción	
Superficie del Área de Estudio, Certificado de Intersección :	9230.67 Ha	
Superficie de Facilidades:	125,78 Ha	
Razón Social de la Compañía Operadora:	PETROAMAZONAS EP	
Datos de la Operadora:	Provincia: Pichincha	
	Cantón: Quito	
	Parroquia: Chaupicruz	
	Teléfono: 022467500	
	Email: Blanca_Estrella@petroamazonas.gob.ec	
	Dirección: Avenida 6 de diciembre y Gaspar Cañero. Edificio Villafuerte	
Representante Legal:	Ing. Alex Galarraga	
Representante Técnico	Ing. Blanca Vanesa Estrella	
Datos de la Compañía Consultora Ambiental:	Registro N°	MAE-001-CC
	Nombre	ENERGY AND ENVIROMENTAL CONSULTING CIA. LTDA.
Plazo Elaboración del Estudio:	90 días	
Equipo Técnico:	<ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto • Ingeniería Ambiental • Ingeniería de Petróleos • Especialista en Cartografía y GIS • Especialista en Componente Físico • Especialista en Componente Biótico Flora • Especialista en Componente Biótico Mastozoología • Especialista en Componente Biótico Ornitología • Especialista en Componente Biótico Ictiología • Especialista en Componente Biótico Herpetología • Especialista en Componente Biótico Entomología • Especialista en Componente Socio Económico Cultural • Especialista en Arqueología 	



Energy and Environmental Consulting



INTRODUCCIÓN



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

2. INTRODUCCIÓN	2-1
2.1. ANTECEDENTES	2-1
2.2. OBJETIVOS.....	2-2
2.2.1. OBJETIVOS GENERALES	2-2
2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2-2
2.3. ALCANCE TÉCNICO	2-3
2.4. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	2-4

BORRADOR

2. INTRODUCCIÓN

2.1. ANTECEDENTES

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía Ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

PETROAMAZONAS EP en compromiso con el ambiente y cumpliendo con la legislación ambiental vigente presenta el “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos” según lo señalado en el Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Capítulo III, Art. 25.- “... carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental”.

Adicional a la legislación aplicable el presente estudio se realizó de acuerdo con los TDRs aprobados con oficio No MAE-SUIA-SCA-DNPCA-2016-00023. Ver Anexo 1.1 (Documentos oficiales).

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, dentro del Bloque 43, que incluye el Campo Ishpingo Norte. El proyecto se encuentra dentro de Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane por ello se tendrá en cuenta las leyes y normas vigentes para las actividades hidrocarburíferas que involucran zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Petroamazonas EP, a fin de continuar con el programa de Desarrollo y Producción del Bloque 43, ejecuta las actividades planificadas y aprobadas por las autoridades competentes, cumpliendo a cabalidad con el Plan de Manejo Ambiental, normativa vigente y respetando las áreas asignadas para estas actividades.

La superficie del Parque Nacional Yasuní en el sistema de referencia WGS84 18S comprende 1022736,71 ha, mientras que el área de intervención del proyecto dentro del PNY abarca 125,78 ha.

De acuerdo a la Declaración de Interés Nacional R.O. No. 106 de 22 de octubre de 2013 no se debe sobrepasar el 1x1000 de intervención; el presente proyecto interviene el 0,000123 partes de la superficie total cumpliendo con lo antes mencionado.

Tabla 2- 1. Tabla comparativa de acuerdo a la Declaración de Interés Nacional R.O. No. 106 de 22 de octubre de 2013

Superficie del Parque Nacional Yasuní respecto al Sistema de Referencia WGS84-18S (ha)	Superficie de Intervención del proyecto dentro del PNY (ha)	Facilidades ubicadas dentro del Parque Nacional Yasuní
1022736,71	124,3	Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Líneas de Flujo y Accesos.
Total de Intervención dentro del PNY		0,000122

Fuente: Petroamazonas EP. 2017
Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Establecer los criterios técnicos y ambientales para la fase de desarrollo y producción del Campo Ishpingo Norte, de tal manera que se minimicen, controlen o eviten los impactos socio-ambientales que pueden generarse, con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (1215) y demás reglamentación vigente.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y documentar el estado actual de los componentes ambientales, físico, biótico y socio-económico, en las áreas de influencia del proyecto, para asegurar que el desarrollo de las mismas sea ambientalmente sustentable sin afectar significativamente al medio natural y social.
- Determinar el área de influencia, así como las zonas de sensibilidad ambiental a partir de la información levantada en el sitio y el grado de afectación determinada por el equipo técnico multidisciplinario.

- Realizar los análisis de alternativas para la ejecución del proyecto considerando los aspectos técnicos, ambientales, económicos, sociales y culturales.
- Identificar y evaluar los posibles impactos socio – ambientales que podrían producirse por el desarrollo del proyecto, sobre los diferentes componentes socio-ambientales.
- Identificar los riesgos tanto del ambiente al proyecto como del proyecto al ambiente con el objeto de considerar medidas en el plan de manejo ambiental a proponer.
- Diseñar un Plan de Manejo para controlar, prevenir, mitigar y compensar los impactos socio-ambientales, por medio de actividades que permitan el desarrollo de las comunidades y la conservación del ambiente.
- Determinar los cuidados específicos a implementar en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní.

2.3. ALCANCE TÉCNICO

El estudio a elaborarse pretenderá entre otros aspectos los siguientes:

- El establecimiento de las condiciones ambientales de la zona donde se realizarán las actividades del proyecto, de modo que se defina las condiciones actuales de los componentes ambientales sobre los cuales se ejecutarán las acciones de desarrollo de la actividad propuesta por Petroamazonas EP.
- La definición del alcance geográfico de la investigación, de acuerdo a la superficie física en la que se ubicará el proyecto.
- La identificación de áreas sensibles y los efectos ambientales significativos de las diferentes actividades del proyecto y la implementación del Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos a producirse.
- El diseño de las medidas ambientales de corto, mediano y largo plazo que permitan prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales que se producirán por las diferentes operaciones vinculadas con la ejecución del proyecto.
- El establecimiento de los criterios técnicos-ambientales que sirven para fijar las políticas de manejo ambiental durante la ejecución del proyecto y de control de contingencias que pueden ocurrir durante las actividades que se desarrollarán en la zona de estudio.

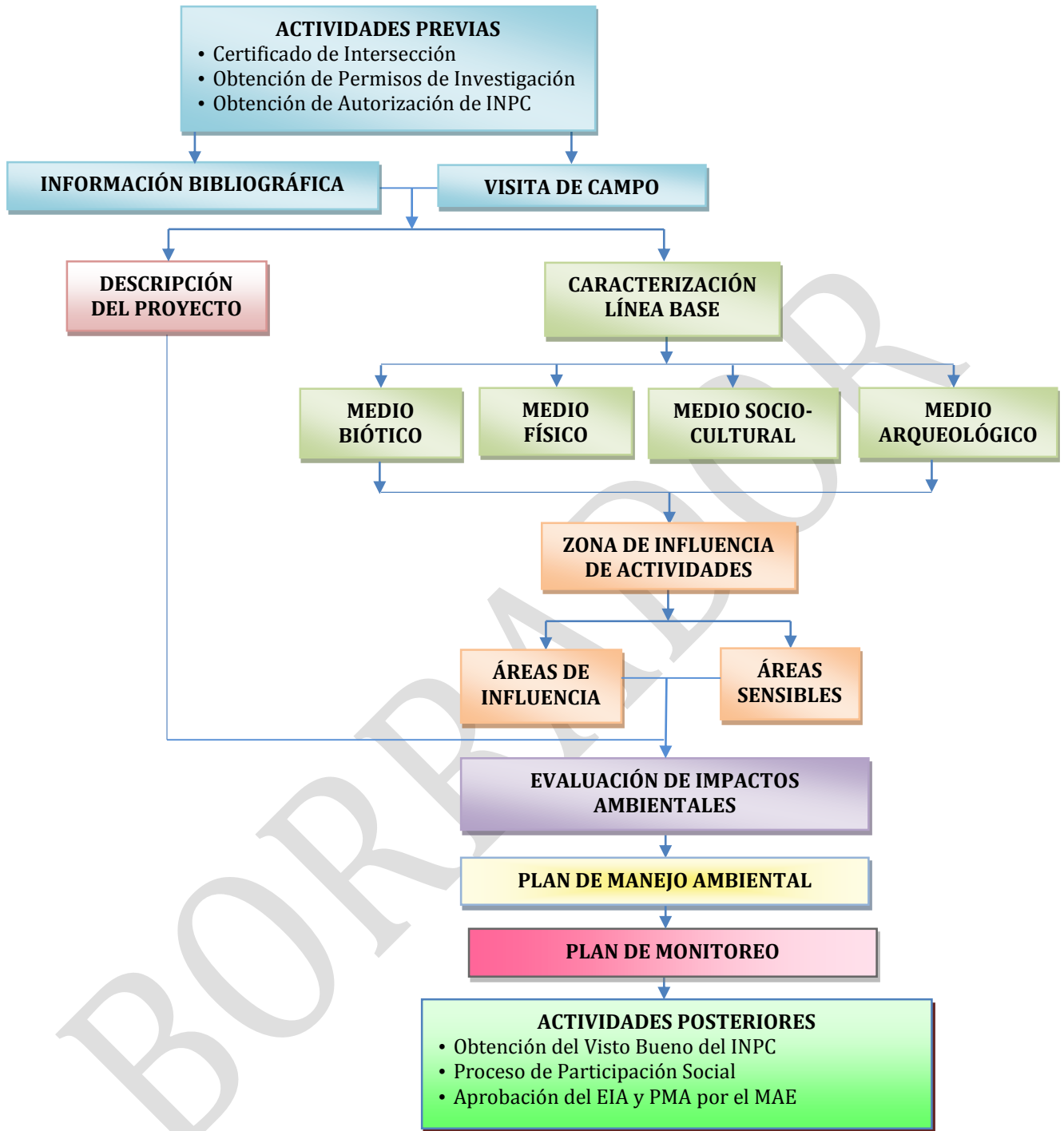
- Establecer medidas de contingencias que pueden ocurrir durante las actividades que se desarrollarán en la zona de estudio por el proyecto.

2.4. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El presente Estudio fue elaborado conforme a lo estipulado en el Capítulo IV, Artículo 41 y al Capítulo VII-Desarrollo y Producción, del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador, Decreto Ejecutivo 1215 y la Legislación Ambiental Ecuatoriana aplicable.

El marco conceptual se describe en la siguiente figura:

BORRADOR



Elaboración: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda., 2017.

A continuación, se desarrolla una breve descripción de las actividades mencionadas en la figura anterior:

Recopilación de Información. -Consiste en la revisión de información bibliográfica, mapas y cualquier documento que contenga información específica del área del proyecto.



Esta información permitió elaborar un mapa base para comprender el área del proyecto previa a la salida de campo.

Caracterización de Línea Base Ambiental. -Describe el estado ambiental del área de influencia del proyecto tomando en cuenta la interrelación de los distintos componentes ambientales físico, biótico, socio económico y arqueológico, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 3.

Descripción del Proyecto. - Detalla las acciones que se realizarán durante la fase de perforación exploratoria y de avanzada de la plataforma, considerando las etapas del proyecto.

Área de Influencia de Actividades. - Se definen como zonas cercanas al proyecto, en las cuales se generarán los impactos al medio ambiente (físico, biótico y socio económico) causados por el desarrollo del proyecto. Acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 5, se identifica el área de influencia directa e indirecta.

Análisis de Riesgos y Evaluación de Impactos Ambientales. - Constituye un conjunto de técnicas que permiten evaluar los riesgos que posee el proyecto, hacia el ambiente y por el entorno, así como los potenciales impactos ambientales que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 6.

Plan de Manejo Ambiental (PMA). -Contiene un conjunto de programas donde se establecen las acciones (procesos o tecnologías) necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los potenciales impactos ambientales negativos generados durante el desarrollo del proyecto, acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 7.

Plan de Monitoreo. - Recopila los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental y relaciones comunitarias con el fin de controlar apropiadamente los impactos identificados en el proyecto acorde con el RAOHE, Art. 41, Numeral 8.



Energy and Environmental Consulting



LÍNEA BASE



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

3	LÍNEA BASE	1
	3.1. ANTECEDENTES	1
	3.2. OBJETIVOS.....	1
	3.2.1. <i>Objetivo General:</i>	1
	3.2.2. <i>Objetivos Específicos:</i>	1
	3.3. COMPONENTE FÍSICO	2
	3.3.1. <i>Introducción</i>	2
	3.3.2. <i>Objetivos</i>	2
	3.3.2.1. <i>Objetivo General:</i>	2
	3.3.2.2. <i>Objetivos Específicos:</i>	3
	3.3.3. <i>Metodología</i>	3
	3.3.4. <i>Área de Estudio</i>	3
	3.3.5. <i>Geología</i>	4
	3.3.5.1. <i>Geología Regional</i>	5
	3.3.5.2. <i>Geología Local</i>	7
	3.3.6. <i>Geomorfología</i>	9
	3.3.6.1. <i>Colinas Onduladas</i>	9
	3.3.6.2. <i>Llanuras de Inundación</i>	10
	3.3.7. <i>Geotécnica</i>	10
	3.3.7.1. <i>Zona Geotécnica Regular</i>	11
	3.3.8. <i>Tectónica</i>	11
	3.3.9. <i>Sismotectónica y Vulcanismo</i>	12
	3.3.9.1. <i>Sismotectónica</i>	12
	3.3.9.2. <i>Vulcanismo</i>	13
	3.3.10. <i>Litoestratigrafía</i>	13
	3.3.10.1. <i>Formación Pumbuiza (Devónico)</i>	14
	3.3.10.2. <i>Formación Macuma (Pensilvaniano)</i>	14
	3.3.10.3. <i>Formación Santiago (Triásico Superior – Jurásico Inferior)</i>	14
	3.3.10.4. <i>Formación Chapiza (Jurásico Medio)</i>	14

3.3.10.5. Formación Misahuallí (Cretácico Inferior).....	14
3.3.10.6. Formación Hollín (Aptiano-Albiano).....	15
3.3.10.7. Formación Napo (Albiano-Santoniano).....	15
3.3.10.8. Formación Tena (Maestrichtiano).....	15
3.3.10.9. Formación Tiyuyacu (Paleoceno-Eoceno Inferior).....	15
3.3.10.10. Formación Orteguaza (Mioceno Inferior).....	15
3.3.10.11. Formación Chalcana (Mioceno Inferior).....	16
3.3.10.12. Formación Arajuno (Mioceno Superior).....	16
3.3.10.13. Formación Curaray (Mioceno Superior).....	16
3.3.10.14. Formación Mesa-Mera (Plioceno).....	16
3.3.10.15. Depositos Aluviales (Holoceno).....	16
3.3.11. Unidades Fisiográficas.....	17
3.3.11.1. Colinas Medianas.....	17
3.3.11.2. Terrazas aluviales recientes.....	17
3.3.12. Peligros por Procesos Naturales.....	18
3.3.12.1. Amenaza Sísmica.....	18
3.3.12.2. Amenaza Volcánica.....	19
3.3.12.3. Riesgo Morfodinámico.....	21
3.3.12.4. Riesgo por Inundaciones.....	21
3.3.13. Suelos.....	21
3.3.13.1. Tipos de suelo.....	21
3.3.13.2. Cobertura vegetal y uso actual del suelo.....	27
3.3.13.3. Conflictos del suelo.....	29
3.3.13.4. Toma de muestras de suelo.....	30
3.3.13.5. Análisis de suelo.....	35
3.3.13.6. Resultados de los Análisis de Suelo.....	36
3.3.14. Hidrogeología.....	56
3.3.14.1. Hidrología.....	57
3.3.14.2. Toma de Muestras.....	58
3.3.14.3. Análisis de las Muestras de Agua.....	60
3.3.14.4. Resultados de los Análisis de Agua.....	63

3.3.15. Climatología	66
3.3.15.1. Temperatura	68
3.3.15.2. Precipitación	69
3.3.15.3. Evapotranspiración	70
3.3.15.4. Nubosidad	70
3.3.15.5. Humedad Relativa	71
3.3.15.6. Balance Hídrico	71
3.3.15.7. Vientos	71
3.3.15.8. Clasificación climática	73
3.3.16. Aire	73
3.3.16.1. Calidad del Aire	73
3.3.16.2. Metodología	73
3.3.16.3. Normativa	74
3.3.16.4. Puntos de Muestreo	74
3.3.16.5. Análisis de Resultados del Muestreo de Aire	75
3.3.17. Ruido	76
3.3.17.1. Metodología	77
3.3.17.2. Normativa	77
3.3.17.3. Equipo de Medición	78
3.3.17.4. Puntos de Medición de Ruido	78
3.3.17.5. Análisis de Resultados	83
3.3.18. Paisaje Natural	83
3.3.18.1. Visibilidad	84
3.3.18.2. Fragilidad del Paisaje	84
3.3.18.3. Calidad Paisajística	84
3.4. COMPONENTE BIÓTICO	87
3.4.1. Flora	87
3.4.1.1. Introducción	87
3.4.1.2. Objetivos	88
3.4.1.3. Área de estudio	88
3.4.1.4. Caracterización	92

3.4.1.5.	Metodología.....	97
3.4.1.6.	Resultados.....	106
3.4.1.7.	Discusión y Conclusiones.....	180
3.4.1.8.	Recomendaciones	180
3.4.2.	<i>Fauna</i>	182
3.4.2.1.	Introducción.....	182
3.4.2.2.	Objetivo general.....	184
3.4.2.3.	Componente Mastofauna	184
3.4.2.4.	Componente Ornitofauna	258
3.4.2.5.	Componente herpetofauna	333
3.4.2.6.	Componente Entomofauna	408
3.4.2.7.	Componente Ictiofauna	448
3.4.2.8.	Componente Macroinvertebrados.....	467
3.5.	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.....	507
3.5.1.	<i>Metodología</i>	507
3.5.2.	<i>Definición de área de influencia</i>	507
3.5.2.1.	Área de influencia Socioeconómica -AISE.....	507
3.5.2.2.	Área de influencia Directa:.....	509
3.5.3.	<i>Herramientas de recolección de información</i>	510
3.5.4.	<i>Descripción del área de influencia</i>	514
3.5.4.1.	Parroquia Cononaco	514
3.5.5.	<i>Línea base socioeconómica</i>	517
3.5.5.1.	Demografía	517
3.5.5.2.	Movimientos migratorios	521
3.5.5.3.	Distribución de la población por actividad económicamente activa, ocupación y estructura.....	522
3.5.5.4.	Condiciones de vida	524
3.5.5.5.	Educación	528
3.5.5.6.	Salud.....	533
3.5.5.7.	Seguridad alimentaria.....	536
3.5.5.8.	Producción.....	540

3.5.5.9. Composición de la estructura sociopolítica	547
3.5.5.10. Organización territorial del Estado, a nivel seccional y local	547
3.5.5.11. Análisis de percepción	548
3.5.5.12. Pueblos Indígenas En Aislamiento - PIAs.....	554
3.6. COMPONENTE CULTURAL	567
3.6.1. <i>Introducción</i>	567
3.6.2. <i>Ubicación Geográfica del Área de Estudio</i>	567
3.6.3. <i>Marco Teórico</i>	570
3.6.4. <i>Objetivos</i>	573
3.6.4.1. <i>Objetivo General</i>	573
3.6.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	573
3.6.5. <i>Prospección Arqueológica</i>	574
3.6.5.1. <i>Metodología Utilizada</i>	574
3.6.5.2. <i>Trabajo de Campo</i>	574
3.6.5.3. <i>Resultados</i>	589
3.6.5.4. <i>Conclusiones</i>	591
3.6.5.5. <i>Recomendaciones</i>	591

3. LÍNEA BASE

3.1. ANTECEDENTES

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

En consecuencia PETROAMAZONAS E.P., ha resuelto realizar el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos, para lo cual ha contratado los servicios profesionales de Energy and Environmental Cía. Ltda., registrada ante el Ministerio del Ambiente como Consultora Ambiental con “Categoría A”, mediante registro número MAE-001-CC.

El presente documento se lo obtuvo mediante el diagnóstico y levantamiento de información de campo, realizada por un grupo especializado de técnicos en las diferentes ramas.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. OBJETIVO GENERAL:

- Identificar y documentar el estado actual de los componentes ambientales (físico, biótico, socioeconómico y cultural), en las áreas de influencia directa e indirecta donde se desarrollará el proyecto y donde se ejecutarán las actividades vinculadas con el mismo.

3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Complementar la información de los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológico, climáticos, tipos y usos del suelo, calidad de aguas y paisaje natural del área de ubicación del Proyecto.
- Identificar ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna, y flora, ecosistemas acuáticos o marinos de ser el caso.
- Identificación de zonas sensibles, especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema.

- Determinar el estado de conservación del bosque en el área donde se ejecutará el proyecto.
- Determinar los aspectos demográficos como edad, sexo, tasa de crecimiento, migración y características de la población en el área de influencia.
- Determinar las condiciones de vida (alimentación, educación, salud, vivienda) e infraestructura física con la que cuenta el área de influencia, servicios básicos, medios de comunicación, transporte, industria.
- Identificar el tipo de organización social y política de la población en el área de influencia.
- Verificar las actividades productivas que se desarrollan en el área y su relación con los componentes ambientales.

3.3. COMPONENTE FÍSICO

3.3.1. INTRODUCCIÓN

El estudio del componente físico contempla la caracterización geológica, geomorfológica, sismológica, edafológica, hidrográfica, climatológica, geotécnica, riesgos naturales, calidad de aire, nivel de ruido y paisaje del área donde se desarrollará el proyecto.

El campo Ishpingo Norte, que es administrado por Petroamazonas EP, se encuentra en la fase de desarrollo y producción para lo cual el presente “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la Construcción de facilidades en superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos” nos permitirá visualizar de mejor forma el estado actual del componente físico y sus posibles impactos en el área a ser intervenida. Gran parte de los bloques están dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY), que es la reserva de la mayor diversidad biológica del mundo, por lo que es muy importante su conservación y su afectación mínima para este proyecto de desarrollo y producción del campo Ishpingo Norte.

La calidad de suelo, agua, aire y ruido de esta zona son muy importantes ya que dan el hábitat para que se desarrolle el componente biótico flora, fauna y el ser humano.

3.3.2. OBJETIVOS

3.3.2.1. Objetivo General:

- Realizar el “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la Construcción de facilidades en superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”, para conocer el estado actual en el que se encuentra el área a ser intervenida e identificar y analizar los impactos

derivados por el desarrollo de este estudio y establecer un plan de manejo que permita cumplir con la legislación ambiental vigente.

3.3.2.2. **Objetivos Específicos:**

- Levantar la información de los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológico, climáticos, tipos y usos del suelo, calidad de aguas y paisaje natural del área de ubicación del Proyecto.
- Identificar ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna, y flora, ecosistemas acuáticos o marinos de ser el caso.
- Identificación de zonas sensibles, especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema.
- Determinar el estado de conservación del bosque en el área donde se ejecutará el proyecto.
- Determinar los aspectos demográficos como edad, sexo, tasa de crecimiento, migración y características de la población en el área de influencia.

3.3.3. **METODOLOGÍA**

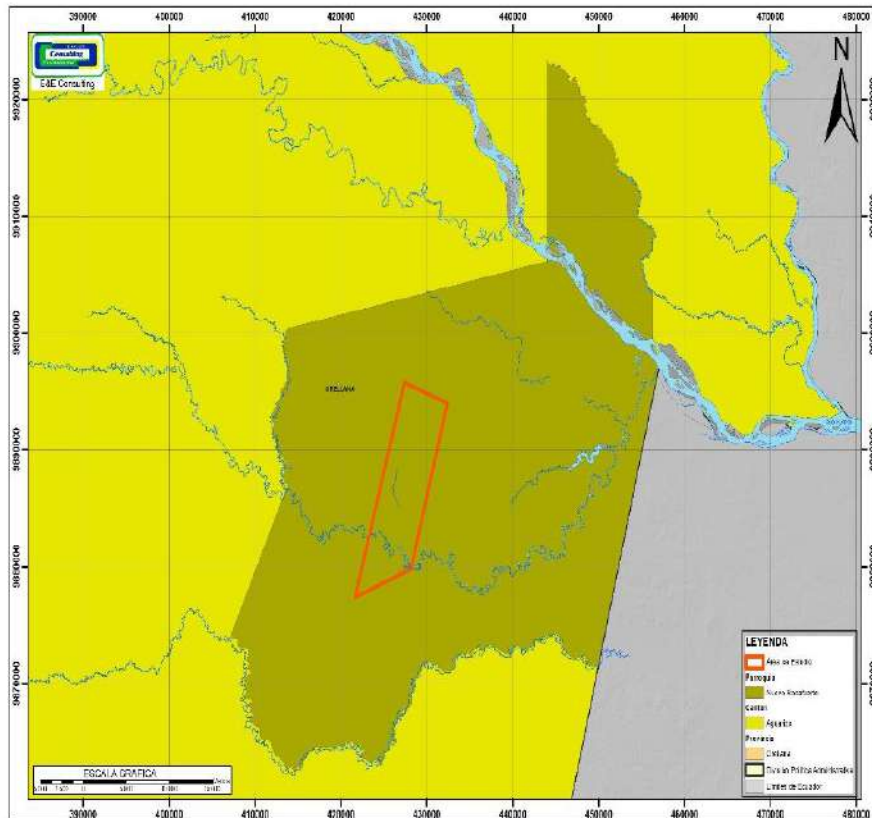
Es un conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan alcanzar el objetivo propuesto. En la primera fase se recopiló información bibliográfica y cartográfica. En la segunda fase se levantó la información en campo para ser procesada y comprobar la distribución de las formaciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas y geotécnicas, etc. Información que fue levantada en base a recorridos y observaciones, por la zona de influencia del área planteados para la ubicación del proyecto; donde se incluyen muestras de suelo, agua; además del monitoreo de los contaminantes comunes del aire y nivel de presión sonora.

3.3.4. **ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio está ubicado en el Bloque 43, en el extremo oriental de la Cuenca Oriente frontera con el Perú, en la Región Amazónica Ecuatoriana, Provincia de Orellana, cantón Aguarico, parroquia Nuevo Rocafuerte. En este bloque se encuentra el campo Ishpingo Norte, el mismo que está dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY). Esta zona corresponde a un Bosque Tropical muy Húmedo con grandes extensiones de pantano por encontrarse en tierras bajas orientales inundables temporalmente y aguajales que son el resultado del desbordamiento de los ríos hacia el interior del bosque, las colinas son pocas y pequeñas donde hay bosque de tierra firme.

En el campo se pudo comprobar la superficie del terreno en general es plana, con ondulaciones pequeñas en donde las partes bajas son pantanos no tan profundos en unos casos y profundos en otros es decir bosque inundable, y tierra firme alternadamente con los pantanos de bosque primario.

Figura 3- 1. Área de estudio.



Fuente: IGM, 2013

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Otro criterio que se debe resaltar es la ubicación biogeográfica (ecorregión y formaciones vegetales). Para la descripción del piso zoogeográfico al que pertenece cada grupo se deberá usar el libro de Albuja et. al., 2012 Fauna de Vertebrados del Ecuador y para las formaciones vegetales (ecosistemas) el libro del MAE, 2013 Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental.

3.3.5. GEOLOGÍA

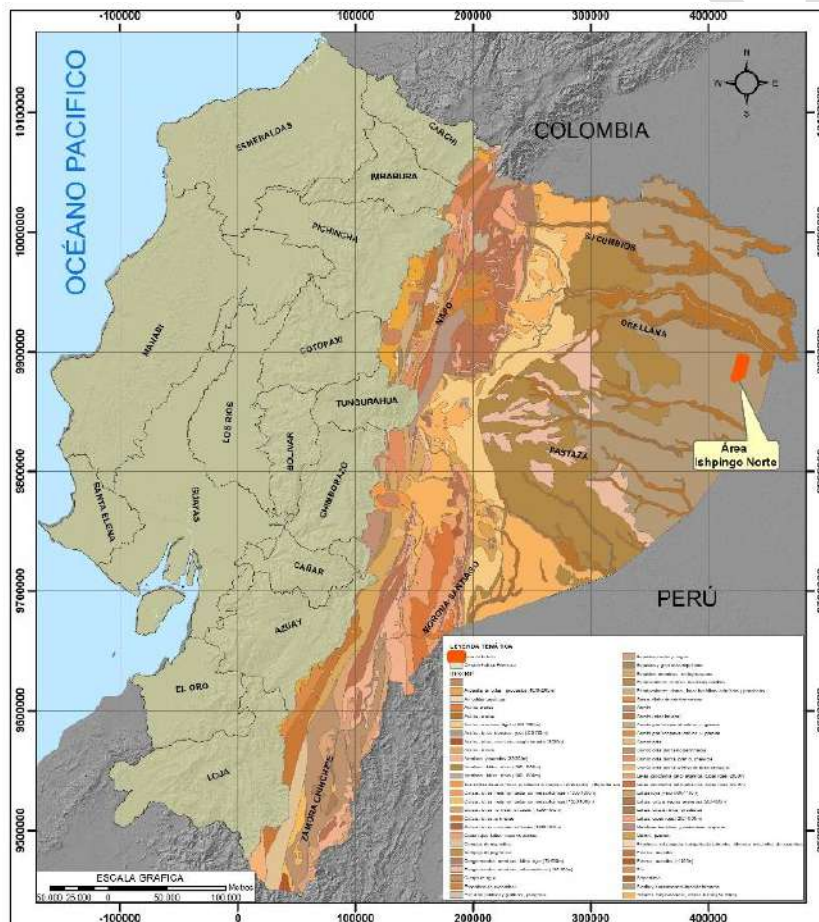
La geología del área de estudio corresponde a la Cuenca Oriente que está en una posición de cuenca de ante-país de Transarco de los Andes Ecuatorianos. Estructuralmente es muy compleja, ya que se ubica al norte de la charnela entre los Andes centrales y los Andes septentrionales.

Todo el Oriente a profundidad es subyacido por rocas cristalinas arcaicas del Escudo Guyanés, sobre las cuales se depositaron sedimentos del Paleozoico y Mesozoico inferior de la plataforma epicontinental (Formaciones Pumbuiza, Macuma y Santiago, actualmente expuestas en la zona Subandina), durante varias transgresiones marinas de diferente extensión. En el Mesozoico superior se depositó la formación Chapiza, las condiciones continentales fueron sucedidas por una transgresión marina cretácica, durante la cual se depositaron sedimentos delgados (Formaciones Hollín, Napo y Tena) sobre una amplia

cuenca ante-país (Pericratónica). Los sedimentos Cenozoicos llegan a un espesor de 1.500 a 2.000 metros de espesor en el extremo Este del Ecuador (Plataforma Tiputini), pero alcanzan un espesor de 2.500 a 4.000 metros, en una cuenca alargada Tras-Arco con rumbo Norte-Sur (J. W. Baldock).

La Cuenca es limitada al Oeste por el cinturón de pliegues volcados hacia el interior del Tras-Arco de la zona Subandina la misma que fue sometida al levantamiento en el Terciario Superior (levantamiento Napo y Cutucú). Dicha zona está caracterizada por fallas de corrimiento de elevado ángulo y por pliegues desde empujados hasta abiertos (J. W. Baldock).

Figura 3- 2. Mapa Geológico de la Cuenca Oriente



Fuente: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos & British Geological Survey
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.5.1. Geología Regional

La Cuenca Oriente tiene Formaciones Geológicas cuya edad varía del Pre-Cretácico hasta el Cuaternario. Las rocas Pre-Cretácicas (Formaciones Pumbuiza, Macuma, Santiago, Chapiza y Misahuallí) en forma general se depositaron en un ambiente marino, acompañadas de tectónica de placas activa. A estos eventos se suman los plegamientos de las rocas, actividad ígnea submarina, actualmente algunas de estas Formaciones se encuentran metamorfizadas.

Las rocas Cretácicas (Formación Hollín, Napo) se depositaron en un ambiente de plataforma marina, mientras que las Formaciones Terciarias se formaron con una variación de ambientes que van desde plataforma marina a un ambiente continental. A partir del Oligoceno Superior al Cuaternario el levantamiento y erosión de la cordillera Real y Subandina dio lugar a una sedimentación continental con el depósito de Formaciones Terciarias (Tena, Tiyuyacu, Orteguzza, Arajuno, Chambira, Curaray, Mesa y Mera. Actualmente la depositación continúa a manera de abanicos aluviales, conos de deyección, formación de terrazas, depósitos de pie de monte y terrazas aluviales.

Gracias a estudios de sismica y de datos estructurales tomados en campo la Cuenca Oriente ha sido dividida en tres dominios estructurales principales (Rivadeneira & Baby, 1999) los mismos que están controlados por mega-fallas de rumbo orientadas NNE-SSW:

- *Domino Occidental*.- Sistema Subandino, que comprende el Levantamiento Napo; principalmente estructuras en flor positivas (Harding, 1985), la Depresión Pastaza que es una zona de transición entre el levantamiento Napo y el levantamiento Cutucú y el Levantamiento Cutucú (Rivadeneira & Baby, 1999), que se interpreta también como una estructura en flor.
 - *Dominio Central*. - Corredor Sacha – Shushufindi, deformado por mega – fallas de rumbo, que se verticalizan en profundidad, pudiendo evolucionar a estructuras en flor hacia la superficie.
 - *Dominio Oriental*. - Sistema Invertido Capirón – Tiputini, con estilo de deformación de estructuras oblicuas en echelón, verticalizándose en superficie.
- Sistema Subandino

El Sistema Subandino corresponde a la parte aflorante de la Cuenca Oriente y permite observar el estilo de las últimas deformaciones. En los afloramientos, se observan fallas inversas de alto a bajo ángulo, con marcadores cinemáticos que evidencian una tectónica transpresiva con movimientos dextrales. Este dominio tectónico se levantó y deformó principalmente durante el Plioceno y el Cuaternario (lahares cuaternarios se encuentran levantados). La morfología y las series sedimentarias implicadas en la deformación conducen a diferenciar, de norte a sur, tres zonas morfo-estructurales: el *Levantamiento Napo* que corresponde a un inmenso domo alargado en orientación NNE-SSO, limitado al Este y al Oeste por fallas transpresivas; la *Depresión Pastaza* donde las fallas se vuelven más cabalgantes al contacto Zona Subandina-Cordillera Oriental; la *Cordillera del Cutucú*, la cual se caracteriza por un cambio de orientación de las estructuras, de N-S a NNO-SSE. Según Baby *et al.* (1999) esta cordillera parece corresponder a la continuación Suroeste del corredor central Sacha-Shushufindi.

- Corredor Sacha – Shushufindi

El Corredor Sacha-Shushufindi abarca los campos petrolíferos más importantes del Ecuador (Sacha Shushufindi, Libertador). Está deformado por mega-fallas de rumbo en

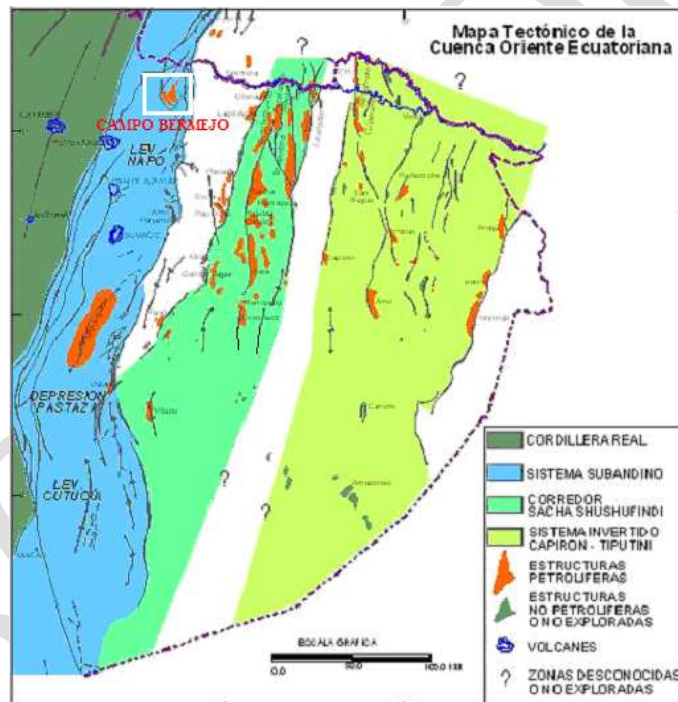
transpresión orientadas en dirección NNE-SSO, que se verticalizan a profundidad y pueden evolucionar a estructuras en flor hacia la superficie. (Baby *et al.*, 1999).

Esas mega-fallas de rumbo se han reactivado e invertido (transpresión dextral) durante el Cretácico Superior, Terciario y Cuaternario. Están asociadas durante el Cretácico Superior a la extrusión de cuerpos volcánicos (Barragán *et al.*, 1997). Aunque la parte sur del Corredor Sacha-Shushufindi no está bien definida, parece prolongarse hacia el suroeste y aflorar en el Levantamiento Cutucú.

- Sistema Capirón – Tiputini

El área de estudio se encuentra dentro del Sistema Capirón-Tiputini (Play oriental), el cual corresponde a una cuenca extensiva, actualmente invertida, estructurada por fallas lístricas que se conectan sobre un nivel de despegue horizontal (Balkwill *et al.*, 1995; Baby *et al.*, 1999).

Figura 3- 3. Mapa tectónico de la Cuenca Oriente (modificado de Rivadeneira & Baby, 1999).



Fuente: Baby *et al.*, 2004

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016.

3.3.5.2. Geología Local

3.3.5.2.1. *Formación Curaray (Mioceno Superior)*

La Formación Curaray está confinada al Este de la Cuenca Oriente, la misma que se encuentra cubierta por la densa vegetación y delgadas capas aluviales. La Formación consiste de una serie potente de arcillas rojas, verdosas y azuladas bien estratificadas, localmente se encuentra yeso, alternando con horizontes de areniscas de grano fino; horizontes tobáceos y carbonatados ligníficos son comunes. La fauna de la Formación

Curaray indica una depositación de agua dulce y ocasionalmente salobre, la edad determinada es Mioceno Superior.

La secuencia tiene por los menos 750 metros de espesor y probablemente represente un ambiente lacustre y de estuario comparado con las condiciones de agua dulce de la gran Formación mayormente sincrónica Arajuno. (J. W. Baldock).

La Formación Curaray aflora a lo largo del Río Tiputini, el espesor de los estratos supera los 3 metros de potencia divididos en capas delgadas de areniscas de color café oscuro, limolitas café claras y arcillas rojo grisáceo. Los materiales rocosos se encuentran estratificados horizontalmente.

La Formación Curaray aflora también en los flancos de las colinas atravesadas a lo largo de la zona de estudio, las rocas aflorantes constituyen limolitas de color café claro, meteorizadas debido a la alta precipitación y elevada temperatura.

- Depósitos Aluviales (Holoceno)

El material aluvial ha sido depositado a lo largo de los ríos Napo y Tiputini, dispuestos en barras de canal y barras de media luna formadas como resultado de la erosión del lado cóncavo y la depositación de sedimentos en el lado convexo del canal. Los sedimentos depositados constituyen arenas de tamaño fino a medio de color gris claro.

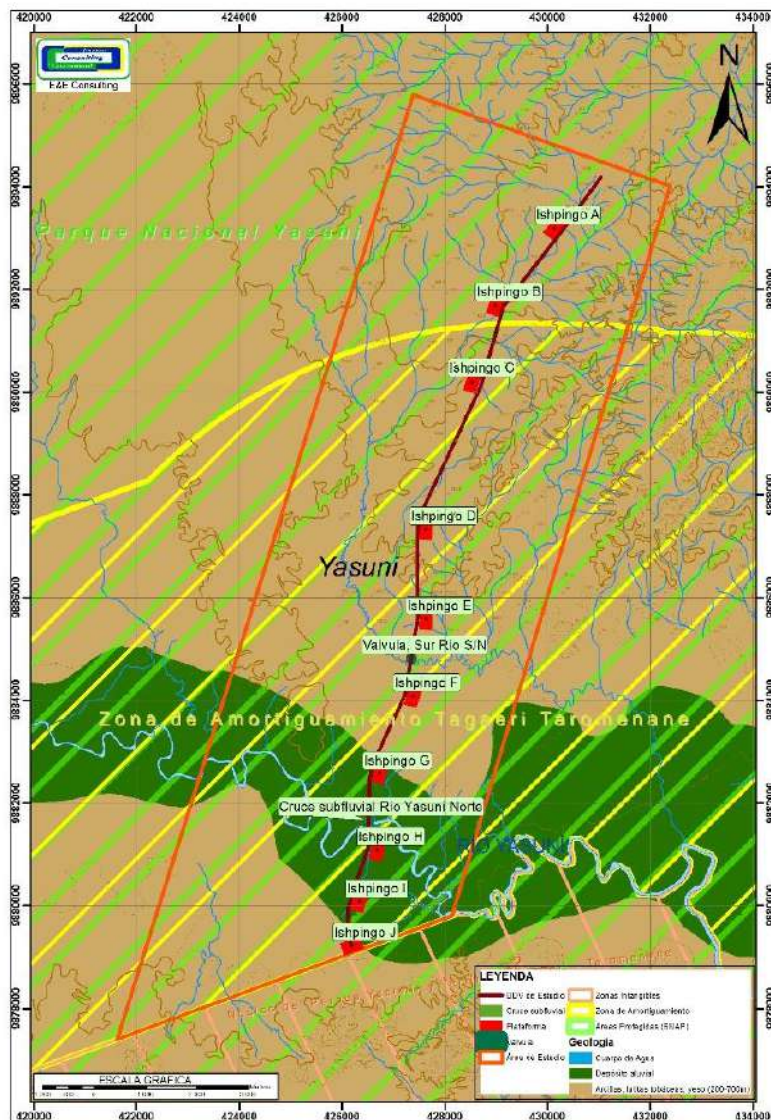
- Depósitos de Pantano (Holoceno)

Por medio de imágenes satelitales y observaciones de campo, se ha delimitado extensos sectores como depósitos de pantanos. Éstos se forman debido al drenaje deficiente, especialmente en sectores bajos, donde el agua superficial se esparce inundando amplias zonas. Estas pasan inundadas la mayor parte del año y en el lugar son denominadas moretales, por la presencia de una vegetación característica de palmas de morete.

Biológicamente, éstas son zonas de vida con características peculiares.

Superficialmente, predominan suelos de tonalidades oscuras, de alto contenido de material orgánico. Estos depósitos son muy potentes, y el substrato más superficial que los contiene es impermeable.

Figura 3- 4. Mapa Geológico del Área de Estudio



Fuente: MAGAP, 2005

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.6. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología en su forma más simple es la relación entre el relieve y las unidades litoestratigráficas que conforman la corteza terrestre. La modificación del relieve es producida por procesos morfodinámicos a los que están sometidos los materiales por efecto de los agentes denudativos. En la zona de estudio se ha determinado dos zonas geomorfológicas: Colinas onduladas y Llanuras de inundación.

3.3.6.1. Colinas Onduladas

Las pendientes de estas colinas oscilan entre 10° - 20° y las cimas tienen formas alargadas, constituidas por limos café grisáceo y arcillas rojas. La meteorización que ha actuado en

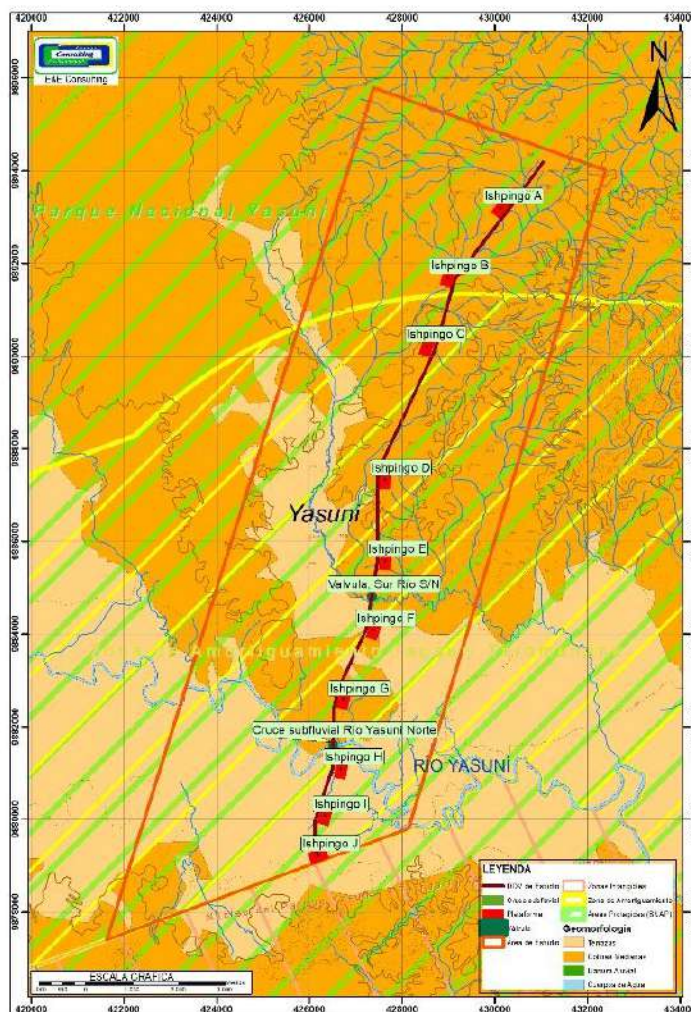
esta región es intensa gracias a agentes como el agua y la temperatura que son los principales agentes modeladores.

3.3.6.2. Llanuras de Inundación

Constituida por materiales del tamaño de limo y arenas finas, dichos materiales han sido depositados debido a las crecidas de los ríos cercanos a la zona.

Dentro de la zona de llanuras de inundación se han formado pantanos debido al deficiente drenaje superficial y a la baja permeabilidad del material arcilloso, que no permite la salida del flujo de agua Ingresada por desbordamiento de los ríos o por las precipitaciones.

Figura 3- 5. Mapa Geomorfológico de la Zona de Estudio



Fuente: MAE, 2015
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.7. GEOTÉCNIA

La caracterización geotécnica considera la interrelación de los diferentes parámetros como geología, geomorfología, suelos, hidrología e hidrogeología, sismotectónica y climatología.

3.3.7.1. Zona Geotécnica Regular

Constituida por suelos arcillo limosos en mayor proporción, de consistencia blanda a media.

La morfología está constituida por colinas de laderas suaves a medias y llanuras inundables.

El patrón de drenaje en el área de estudio es subparalelo a dendrítico y en el caso de los ríos grandes es meándrico.

Los suelos son impermeables y de elevada humedad, además la escorrentía es baja en las zonas de llanura.

Por el hecho de ser suelos pueden ser removidos solamente con maquinaria pesada, sin tener que usar explosivos.

La capacidad portante ha sido catalogada como media a baja ya que su resistencia al corte va de regular a deficiente y su compresibilidad es elevada.

3.3.8. TECTÓNICA

La división tectónica del oriente ecuatoriano se divide en dos los dominios: Subandino y Oriental o de Plataforma, se basa originalmente en la expresión topográfica de las estructuras (Tschopp, 1953).

La mayor parte de la zona Subandina consiste de cadenas montañosas de dirección Norte – Sur, en las cuales afloran estratos de rocas del Paleozoico superior y más jóvenes, cortados por fallas inversas de alto grado de buzamiento. En la zona oriental se observa un terreno de bajo relieve, en la cual las estructuras del subsuelo se manifiestan localmente por pendientes superficiales de muy bajo grado, y por suaves alineamientos del drenaje.

Los perfiles sísmicos con buena resolución, muestran que la mayor parte de las estructuras de la Cuenca Oriental se enmarcan dentro de un conjunto de fallas dispuestas en un arreglo “en echelon”. Las fallas emergen del basamento cortando a varios niveles de la cubierta sedimentaria, afectando a ésta de diversas maneras. Las fallas del basamento ocupan dos sub-dominios geográficamente distinguibles:

En el primer sub-dominio que comprende la parte Norte de la Cuenca y que se encuentra ubicado entre el sector del Río Curaray (río Indillamayacu) y el Río San Miguel, las fallas presentan una dirección preferencial Nor-Noreste y continúan con esta dirección hacia la Cuenca del Putumayo en Colombia.

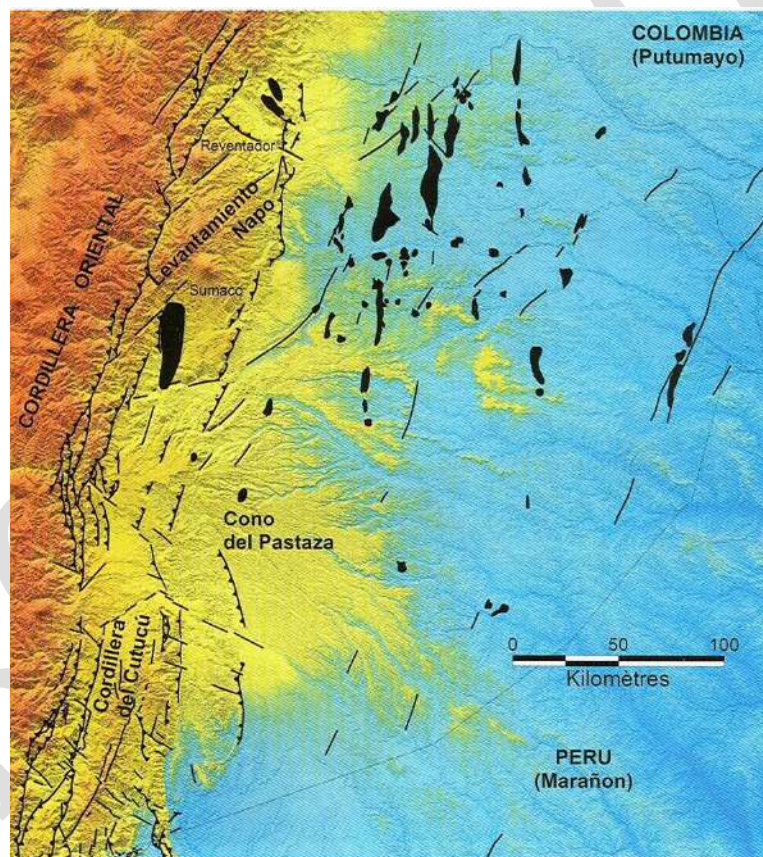
En el segundo sub-dominio que comprende la parte Sur de la cuenca y que se ubica desde el sector del Río Curaray hasta el Río Tigre en el Perú, las fallas presentan una dirección dominante Norte-Sur.

Las direcciones de las fallas, de los dos sub-dominios de la cuenca oriental, son aproximadamente paralelas a las tendencias estructurales de los levantamientos Napo y Cutucú. En general, se puede inferir que las tendencias regionales se disponen de acuerdo al arreglo del basamento.

La zona de transición entre estos dos sub-dominios donde las fallas cambian de dirección, se extiende desde la depresión del Puyo en la zona Subandina, siguiendo de forma paralela al río Curaray hacia el Este. En esta zona de transición, las estructuras se salen del esquema regional de los dos sub-dominios presentando una dirección Noroeste-Sureste.

Se puede notar también, que algunas fallas han soportado una inversión tectónica, de sistemas de esfuerzos de extensión en el basamento, a sistemas de esfuerzos de compresión en el paquete sedimentario.

Figura 3- 6. Mapa morfo-estructural de la Cuenca Oriente (datos SRTM, resolución 90m) y ubicación de las principales estructuras petrolíferas



Fuente: Baby et. Al.,2004.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.9. SISMOTECTÓNICA Y VULCANISMO

3.3.9.1. Sismotectónica

En el Ecuador interactúa un sistema convergente de placas litosféricas, asociado al proceso de subducción. La placa oceánica de Nazca choca con la placa continental de

América del Sur dando lugar a una zona de subducción. Este choque de placas es el responsable del desarrollo y la evolución tectónica de los Andes Nórdicos.

La interacción de las placas tectónicas son las responsables del desarrollo de fallas transcurrentes dextrales, fallas inversas del frente andino oriental, fallas inversas de dirección N-S del Callejón Interandino, de las cuencas intramontañosas australes y de algunas fallas activas en la región litoral.

De acuerdo con el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios, el Mapa Sismotectónico del Ecuador, la zona de estudio se encuentra dentro de la “Zona G” Zona con registro sísmico muy bajo, asociado potencialmente a la subducción. En la zona de estudio no se han registrado eventos sísmicos, pero existen lineamientos estructurales definidos en función de imágenes satelitales que en forma general confluyen ortogonalmente, la dirección preferencial es NE-SW y NW-SE.

3.3.9.2. Vulcanismo

Los volcanes, El Reventador y Sumaco son los más cercanos a la zona de estudio.

El volcán Reventador tiene registros de actividad desde 1541 hasta la última de mayor intensidad que fue registrada en 2004; es un cono simétrico en actividad semi-permanente, la composición de los materiales es predominantemente basáltica. Según el registro histórico de las erupciones existentes, los flujos de lava solamente se circunscriben al área de influencia del cráter; en algún caso especial, flujos de lodo y lava alcanzaron al río Quijos. Hay referencia de la presencia de cenizas en un radio de hasta 180 km.

El volcán Sumaco tiene un cono simétrico que indica actividad reciente, y se lo considera como activo. Su edificio se levanta sobre rocas mesozoicas del Levantamiento Napo y sus lavas tienen una composición alcalina (Colony & Sinclair, 1928). Almeida (1991) lo describe como un complejo de aparatos, similar al Reventador, que han pasado por varias etapas de reactivación, crecimiento y destrucción. El cono actual representa al Sumaco III.

3.3.10. LITOESTRATIGRAFÍA

La Cuenca Oriente se caracteriza por una serie de depósitos de origen sedimentario y volcánico, sobre un sustrato Precámbrico y que se extienden desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Que los podemos observar y verificar mediante afloramientos en las estribaciones de la Cordillera Real o Subandino, en sus levantamientos o cordilleras y depresiones tanto al norte al centro y al sur, en datos de pozos perforados en toda la cuenca y sísmica de reflexión muestran las diferentes formaciones geológicas de la Cuenca Oriente depositadas por millones de años sobre un basamento granítico y/o metamórfico (**Pre-Cámbrico**) relacionado con el Escudo Guayano-Brasileño, y que han sido sujeto de muchos estudios geológicos científicos por su potencial hidrocarburífero.

3.3.10.1. Formación Pumbuiza (Devónico)

Está compuesta por pizarras grises a negras, en algunos sectores grafiticas, areniscas cuarcíticas duras de grano fino y conglomerados de color gris oscuro con clastos subangulares a subredondeados muy compactos y con matriz silíceas, se encuentran fuertemente plegadas y falladas, correspondiendo a un ambiente marino somero.

3.3.10.2. Formación Macuma (Pensilvaniano)

Descansa discordantemente sobre la Formación Pumbuiza está constituida por potentes estratos de calizas bioclásticas, con intercalaciones de pizarras, margas y areniscas finas. Se la ha identificado con un ambiente marino somero, y se la ha dividido en dos miembros (Tschopp, 1953), el miembro inferior que está constituido por calizas silíceas muy fosilíferas de color gris azulado, con alternancia de pizarras y esquistos arcillosos de color negro. El miembro superior conformado por calizas de color gris oscuro con intercalaciones de arcilla pizarrosa, las calizas son silíceas y hacia arriba pasan a margas y arcillas no calcáreas. Posee una variedad fosilífera (Fusilinas, Crinoideos, Briozoos, Algas, Trilobites), que han permitido datarla. Esta formación por su litología se la ha considerado con indicios de roca madre o generadora de hidrocarburos.

3.3.10.3. Formación Santiago (Triásico Superior – Jurásico Inferior)

Esta formación sobreyace a la Formación Macuma en forma discordante, está compuesta al oeste por intercalaciones de brechas volcánicas y tobas arenosas de color gris y verde, lutitas bituminosas negras, areniscas calcáreas, calizas silíceas de color negro. Su edad ha sido datada mediante microfósiles como Radiolarios, Amonites, Bivalvos. Esta formación en la parte inferior corresponde a un ambiente marino somero, con una variación a ambiente continental hacia la parte superior. De acuerdo a sus características tiene una alta consideración de ser la roca madre o generadora de los hidrocarburos.

3.3.10.4. Formación Chapiza (Jurásico Medio)

Descansa en forma discordante sobre la formación Santiago, a esta formación se la ha dividido en tres miembros de acuerdo a su litología (Tschopp, 1953). El miembro inferior compuesto por una alternancia de lutitas y areniscas, de color gris rosado y violeta, con la presencia significativa de evaporitas.

El miembro medio corresponde a una alternancia de lutitas y areniscas de color rojo, se diferencia del miembro inferior ya que carece de intercalaciones de evaporitas.

El miembro superior conocido también como “Red Chapiza”, que está constituido por lutitas, areniscas y conglomerados de color rojo, areniscas feldespáticas, tobas de color gris, verde y violeta, areniscas tobáceas, brechas y basaltos.

3.3.10.5. Formación Misahuallí (Cretácico Inferior)

La presencia de esta Formación está restringida al Sistema Subandino. Está conformada por acumulaciones volcánicas masivas y gruesas, que forman parte del potente arco

magmático que corre desde el norte de Colombia hasta el norte del Perú. Esta formación es equivalente lateral de los miembros inferior y medio de la Formación Chapiza (Jaillard, 1997).

3.3.10.6. Formación Hollín (Aptiano-Albiano)

Es una formación con depósitos fluviales, con arenas erosivas canalizadas, las que se trasladan desde una fuente localizada al sureste de la cuenca (límite con el Perú). Tuvo un sistema de asentamiento dentro de los valles incisos con influencia estuarina como resultado del inicio de la subida del nivel de base. Tiene un espesor aproximado de 780 pies.

3.3.10.7. Formación Napo (Albiano-Santoniano)

Se la reconoce debido a que posee reflectores regionales característicos, que son las calizas que van intercaladas con las lutitas y areniscas. El espesor de esta formación es alrededor de 900 pies.

La sección sedimentaria Hollín-Napo tiene características bien definidas dentro de un modelo de estratigrafía secuencial, donde existen variaciones bruscas de la línea de costa en la plataforma marina-somera de la Cuenca Oriente en el cretáceo.

3.3.10.8. Formación Tena (Maestrichtiano)

Posee un espesor de 400 pies, con una subdivisión en las siguientes arenas: Tena superior, Tena inferior y Basal Tena. Estas formaciones tienen un ambiente continental, con algunas variaciones de facies fluvio-marinas y de plataforma marina elástica somera.

Pertenecen a una edad Cretácica media a superior (Tena superior), y Paleoceno (Tena inferior y Basal).

3.3.10.9. Formación Tiyuyacu (Paleoceno-Eoceno Inferior)

Hacia su tope pasa progresivamente de un ambiente sedimentario de depósitos fluviales a un ambiente sedimentario marino, el cual es más característico de esta formación. Tiene un espesor aproximado de 150 pies; de edad Eocénica superior.

Tiene un conglomerado que proviene de un ambiente fluvial, con areniscas y arcillas que descansan en discordancia fuertemente erosiva sobre la formación Tena. Tiene un espesor alrededor de 1000 pies.

3.3.10.10. Formación Orteguaza (Mioceno Inferior)

Tiene origen marino somero, formada por una gran secuencia de lutitas de gran espesor, con algunos niveles de areniscas glauconíticas, en la zona Subandina, hacia el oeste, se produce un cambio de facies, cambiándose está a continental. Posee un espesor estimado de 260 pies, esta formación de edad Terciaria.

3.3.10.11. Formación Chalcana (Mioceno Inferior)

Se la puede dividir en Chalcana Superior que es una secuencia formada principalmente por arcillolita roja, con niveles de arenisca y limolita. Y Chalcana Inferior esta secuencia formada principalmente por arcillolitas, con niveles de limolita, arenisca y trazas de anhidrita y carbón.

3.3.10.12. Formación Arajuno (Mioceno Superior)

Constituida por areniscas de color pardo, arenas de algunos conglomerados con presencia de arcillas intercaladas.

3.3.10.13. Formación Curaray (Mioceno Superior)

Presenta arcillas bien estratificadas, localmente con presencia yeso, areniscas, vetas de lignito, arcillas carbonosas, el ambiente de formación es marino somero.

Aflora en la zona de estudio.

3.3.10.14. Formación Mesa-Mera (Plioceno)

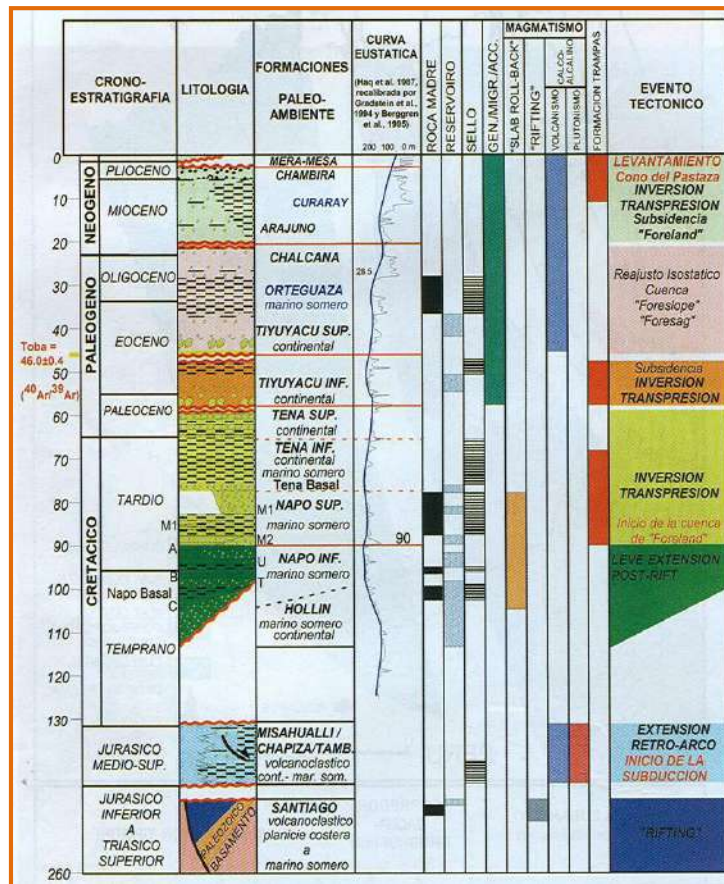
Son depósitos de pie de monte, volcánicos fluviales, tobas, son sedimentos continentales.

Estas Formaciones Neógenas y Cuaternarias, corresponden al relleno sedimentario de la cuenca oriental presente, grandes secuencias volcánicas del Cuaternario cubren gran parte de la secuencia estratigráfica del Sistema Subandino (Tschopp, 1953; Baldock, 1982).

3.3.10.15. Depositos Aluviales (Holoceno)

Conformado por arcillas limos y arenas, se encuentran cerca de los bordes de los grandes sistemas fluviales actuales del oriente.

Figura 3- 7. Columna estratigráfica generalizada de la Cuenca Oriente correspondiente al post-cretácico



Fuente: Baby et al. 2004

3.3.11. UNIDADES FISIOGRAFICAS

3.3.11.1. Colinas Medianas

Son relieves colinados preexistentes, localmente cubiertos por sedimentos aluviales que se encuentran distribuidos en la zona. Este relieve de colinas varía en su altura y pendiente sin embargo no pasan de unos 50 metros de desnivel con vertientes más fuertes, en función de su basamento litológico que constituyen potentes capas (terrazas) de areniscas, conglomerados, arcillolitas y lutitas tobáceas, yeso de la Formación Curaray. El desarrollo de mayor relieve se debe a estratos de arenisca que están en superficie. Éste es un paisaje de colinas disectado, con un avenamiento dendrítico.

3.3.11.2. Terrazas aluviales recientes

Están compuestos por materiales de origen andino y volcánico. Esto no indica que necesariamente haya fuentes volcánicas cercanas, sino que han sufrido etapas de transporte y erosión hasta llegar a las zonas donde se han depositado. Son depósitos detríticos que están formados por arenas y limos, distribuidos en diferentes estratos.

3.3.12. PELIGROS POR PROCESOS NATURALES

Los riesgos naturales se los puede clasificar como de geodinámica interna (Sismicidad y Volcanismo) y de geodinámica externa (morfofodinámicos e inundaciones).

3.3.12.1. Amenaza Sísmica

La evaluación del riesgos sísmico se la ejecuta con la utilización de una gran cantidad de información relacionada con eventos sísmicos identificados histórica e instrumentalmente. La manipulación de estos datos permite identificar estructuras geológicas como fallas, tiempos de recurrencia de los eventos, mecanismos focales. Para propósitos de este estudio los riesgos sísmicos se expresan descriptivamente como posibilidad de ocurrencia la cual posee datos cualitativos.

La zona de estudio se encuentra relacionada con el proceso de tectónica de placas específicamente con el proceso de subducción, esta zona se considera de baja sismicidad. En base de esto se puede considerar que el riesgo por sismicidad es bajo.

Tabla 3- 1. Datos de sismos históricos ocurridos en la Cuenca Oriente

Año	Mes	Día	Hora	min	seg	Latitud	Longitud	Prof.	Mag.	Dist.	Ciudad ref.
1995	2	16	9	36	1	-2,90	-77,20	-51,0	5,4	122,41	MACAS
1996	1	9	23	45	11	-2,27	-77,95	-16,0	4,6	20,76	MACAS
1996	12	27	15	8	0	-5,44	-77,48	-12,0	5,8	222,92	ZAMORA
1996	10	17	4	48	35	-2,88	-77,98	-10,0	7,8	65,47	MACAS
1997	6	17	9	35	4	-0,18	-77,38	-8,9	4,7	62,45	N_LOJA
1997	6	16	9	25	18	-1,47	-77,88	-218,7	5,1	12,79	PUYO
1997	5	2	7	30	34	-1,55	-78,00	-189,8	5,2	6,58	PUYO
1997	10	28	6	16	27	-3,61	-77,35	-79,8	6,5	168,15	MACAS
1998	8	20	22	22	14	-2,75	-78,01	-10,0	4,7	50,59	MACAS
1998	12	30	3	32	35	-1,76	-77,98	-182,7	5,0	29,97	PUYO
1999	4	21	11	29	20	-0,32	-77,45	-11,2	4,6	77,72	N_LOJA
1999	10	7	6	53	16	-0,46	-77,86	-9,7	4,6	66,21	TENA
1999	8	28	12	40	1	-1,36	-77,91	-197,7	5,8	16,71	PUYO
2000	11	19	23	23	0	-0,01	-77,44	-19,6	4,8	61,74	N_LOJA
2000	11	10	19	5	27	-4,54	-77,70	-50,0	4,8	146,88	ZAMORA
2000	9	10	4	37	38	-2,61	-78,17	-12,0	5,0	33,74	MACAS

2000	6	3	11	56	0	-4,68	-77,79	-29,0	5,0	144,78	ZAMORA
2001	8	18	5	36	20	-3,07	-77,67	-26,7	5,5	97,99	MACAS
2001	11	17	16	31	14	-4,28	-77,84	-130,0	5,5	124,37	ZAMORA
2002	7	14	14	44	12	-4,95	-79,26	-13,3	5,1	103,87	ZAMORA
2003	1	31	16	55	24	-2,76	-77,18	-130,0	5,1	116,89	MACAS
2004	10	20	0	1	6	-4,67	-77,15	-12,0	4,6	210,05	ZAMORA
2004	1	4	16	14	7	-3,54	-77,55	-225,0	5,3	151,65	MACAS
2005	10	24	17	35	27	-0,47	-77,89	-12,0	4,8	64,81	TENA
2005	1	24	15	2	9	-3,75	-77,92	-12,0	4,9	118,39	ZAMORA
2005	11	9	11	33	9	-1,11	-77,30	-276,7	5,3	58,54	TENA
2005	12	23	21	47	22	-1,56	-77,77	-225,0	5,4	25,44	PUYO
2006	11	23	17	26	0	-1,74	-78,16	-187,1	4,6	33,40	PUYO
2006	10	6	18	42	0	-2,92	-78,08	-18,0	4,9	68,20	MACAS
2006	8	11	0	19	0	-1,83	-76,47	-25,0	4,9	172,50	PUYO
2006	3	5	0	28	0	-4,86	-76,03	-12,0	5,4	334,10	ZAMORA
2007	12	2	22	9	0	-1,60	-77,74	-218,5	4,7	31,00	PUYO
2007	10	27	15	38	0	-0,56	-77,96	-11,0	4,7	56,20	TENA
2007	6	10	22	57	0	-2,52	-76,94	-133,5	4,8	134,40	MACAS
2007	3	28	15	57	0	-1,56	-77,81	-206,4	4,8	21,50	PUYO
2007	6	10	19	19	0	-3,83	-78,96	-107,9	5,2	26,80	ZAMORA
2007	2	13	9	56	0	-1,50	-78,04	-191,5	5,3	5,90	PUYO
2007	11	15	22	12	0	-2,85	-77,98	-154,7	5,9	62,80	MACAS

Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

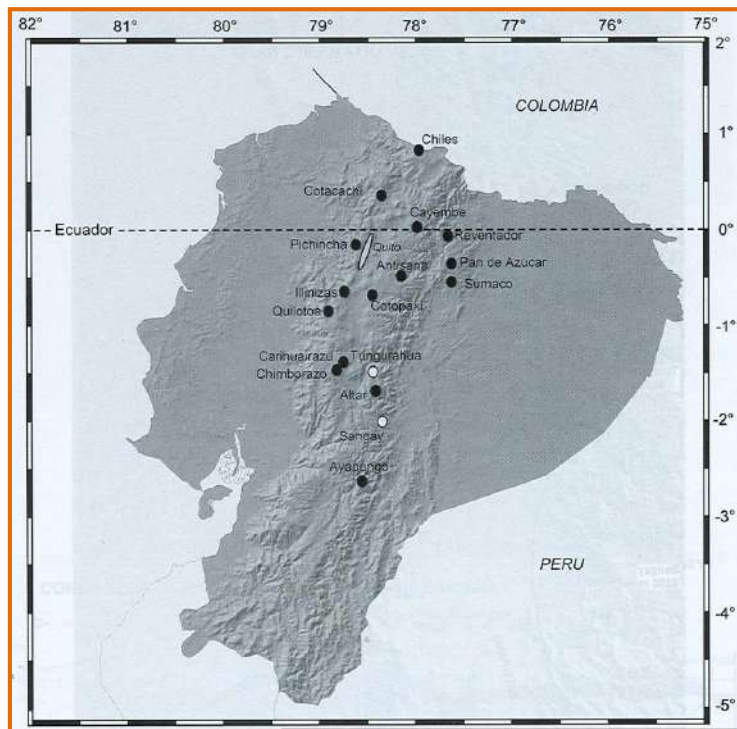
3.3.12.2. Amenaza Volcánica

Para poder evaluar el riesgo volcánico es necesario identificar las fuentes de emisión más cercanas al sitio de estudio, conocer las características físicas y geoquímicas de sus productos, el alcance que estos pueden tener, el tipo de erupciones asociadas, su tiempo de recurrencia, entre otras.

Los volcanes se encuentran muy alejados, es decir que el riesgo por vulcanismo es nulo ya que el proyecto no se vería afectado por caída de piroclastos y mucho menos por flujos de lava y lodo.

El área de estudio se encuentra lejana al sector volcánico por lo que no existen riesgos relacionados a estos fenómenos naturales; en una eventual erupción tal vez se producirían pequeñas caídas de ceniza que dependerán principalmente de la dirección del viento.

Figura 3- 8. Ubicación de los Volcanes activos del Ecuador (Savane IRD).



Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

Figura 3- 9. Cuadro de volcanes activos del Ecuador (Modificado Hall & Beate, 1991).

VOLCAN	Última Erupción Importante	Recurrencia
Cotopaxi	1877 DC	100 años
Tungurahua	1916 - 18	100 años
Guagua Pichincha	1660 DC	500 a 600 años
Antisana	1700 DC	?
Quilotoa	900 AP	15000 años
Reventador	1976 DC	30 años
Sangay	Activo continuamente	Permanente
Sumaco	Historica?	?
Cuicocha	3000 - 3100 AP	?
Pululahua	2300 AP	8000 años
Cayambe	1785 - 1786	600 - 1000
Chimborazo	5000 AP	?
Imbabura	14300? AP	?
Mojanda	3400?	?
Ninahuilca	2400 AP	?
El Soche	9760 AP	?
Caldera de Chacana	Histórica	
Chachimburo Cerro Negro Illiniza Pilaro Puñalica Putzalahua Rasayacu Tulabug/Aulabug Calpi	Volcanes que al parecer han experimentado actividad durante los últimos 10000 - 40000 años y requieren estudios en detalle	

Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

3.3.12.3. Riesgo Morfodinámico

Estos riesgos son provocados por procesos dinámicos como hundimientos y movimientos de terrenos que se desatan por la inestabilidad de taludes por la interacción de la morfología, estructuras geológicas, estratigrafía y factores climáticos.

Los riesgos morfodinámicos en la zona evaluada son medios, específicamente en las zonas colinadas ya que el material posee muy baja resistencia al corte.

3.3.12.4. Riesgo por Inundaciones

Las inundaciones pueden ser de origen natural. En el área de estudio si se ha registrado problemas por inundaciones ya que existe zonas pantanosas, debido a que la pendiente es muy leve específicamente en las zonas de llanura y como consecuencia no permite el continuo flujo del agua de escorrentía; por esta razón el riesgo por inundación es considerado como medio.

3.3.13. SUELOS

Se define como suelo a la capa superior de la corteza terrestre, procedente de la alteración de las rocas, constituido por un conjunto de partículas con poros rellenos de aire y agua sin cementación o poca cementación, en donde se desarrolla la mayor parte de la actividad humana y biológica.

3.3.13.1. Tipos de suelo

a) Suelos de Pantanos de Moretales (Sp)

Esta unidad del Mapa de Suelos se identifica en un área pantanosa con vegetación de palmas de morete. Los pantanos de moretales ocurren en las partes cóncavas bajas del terreno, tales como llanuras aluviales, meandros y paleocauces. La vegetación es dominada por la especie de palma *Mauritia flexuosa*, por lo que esta comunidad vegetal es conocida como "moretal". La unidad está presente entre las terrazas aluviales jóvenes del Río Napo, especialmente en áreas cóncavas deprimidas. Los suelos de esta unidad se componen de material aluvial de grano fino y de grandes acumulaciones de materia orgánica. Estos suelos son profundos y tienen pendientes de 0 a 5%. El drenaje es muy pobre y se encuentran saturados o inundados por largos períodos, lo que inhibe el desarrollo de horizontes y la descomposición de la materia orgánica.

Los tipos de suelos que predominan en esta unidad del mapa son:

- ***Hydric Haplohemist*** y
- ***Typic Endoaquepts***

El uso de la tierra para esta unidad del mapa es pantano y hábitat de vida silvestre. *Hydric Haplohemist* no fue descrito dentro del área de estudio mediante perfiles de campo, pero se los encuentra normalmente en pantanos de moretal.

Hydric Haplohemist pertenece al orden de suelos Histosols (*ists*), los cuales son suelos orgánicos que tienen una capa orgánica de por lo menos 40 cm de espesor y están permanentemente o casi permanentemente saturados con agua. Dentro del área de estudio, estos suelos tienen una alta saturación y altos niveles de nitrógeno disponible (en forma de amoníaco), debido al alto contenido de materia orgánica. Estos suelos son ácidos por los ácidos orgánicos y el agua acidulada. La mayoría de éstos tienen una baja densidad menor a 1 g/cc y tienen una capacidad extremadamente alta de retener agua. Estos suelos orgánicos tienen una baja resistencia al esfuerzo de corte y son susceptibles a hundimientos al existir drenaje. Los hundimientos son ocasionados por la pérdida de volumen de agua y la subsecuente compactación de la columna orgánica.

Los suelos orgánicos realizan ambas funciones importantes hidrológicas y de calidad de agua. Con su alta capacidad de retener agua estos minimizan las inundaciones. El alto contenido de materia orgánica actúa como un sistema de purificación de agua, removiendo varios tipos de contaminantes.

La superficie del suelo está bajo agua la mayor parte del tiempo, por lo que existe poco oxígeno disponible para la descomposición de organismos. En la parte sumergida, los microbios que son capaces de vivir sin oxígeno, agotan los detritos orgánicos por medio de metabolismos anaeróbicos. La descomposición anaerobia es mucho menos efectiva que la descomposición aerobia, por lo que los detritos son agotados lentamente. Como resultado, la materia orgánica en el suelo de estas comunidades, a menudo se convierte en un manto grueso en la superficie del sustrato.

Esta lenta descomposición y reconstrucción de la materia orgánica sirve para incrementar la acidez del agua en estas comunidades de microorganismos. Cuando la descomposición de la materia orgánica ocurre, se liberan ácidos húmicos como residuos de la descomposición. Éstos sirven para bajar el pH (acidificar) de la superficie del agua en estas comunidades. Todo el oxígeno que es disuelto en el agua, es rápidamente descompuesto para facilitar la respiración aerobia, y el dióxido carbónico es producido como un subproducto aerobio metabólico. El dióxido de carbono es rápidamente disuelto en el agua y forma ácido carbónico. La descomposición anaerobia también produce sustancias como metano y sulfuro de hidrógeno, los cuales se disuelven en el agua para incrementar los iones de hidrógeno en la solución.

El otro suelo importante **Typic Endoaquepts** pertenece al orden de suelos Inceptisols (*epts*), los cuales muestran un desarrollo incipiente. En estos suelos están presentes pantanos de moretal más pequeños y mejor drenados que el *Hydric Haplohemists*. Éstos no permanecen frecuentemente saturados, tienen de moderada a alta capacidad de retener agua, y el escurrimiento es muy lento, así como la permeabilidad. Estos suelos tienen una pequeña capa orgánica, muy rica, cubriendo una subcapa poco desarrollada y muy moteada. Estos suelos tienen una alta saturación de base y un alto contenido de nitrógeno disponible en la superficie de la capa, debido al alto contenido de materia orgánica, y son ácidos por los ácidos orgánicos y el agua acidulada.

b) Suelos de Llanuras de Esparcimiento (Sle)

Son característicos de áreas relativamente planas con suaves ondulaciones de pendientes que varían entre 0 y 15%, en llanuras de esparcimiento de nivel bajo a medio.

Los suelos de esta unidad se encuentran saturados e incluyen los subgrupos *Humic Dystrudepts*, *Mollic Hapludalfs*, *Oxyaquic Dystrudepts* y *Oxiaquic Kandiudalfs* con *Typic Endoaquepts* y *Mollic Endoaquepts* presente como inclusiones en áreas con drenaje muy pobre. Estos suelos están moderadamente bien drenados (las inclusiones *Typic Endoaquepts* y *Mollic Epiaquepts* están pobremente drenadas), y tienen de moderada a muy alta capacidad de retención de agua. Los *Endoaquepts* están descritos en los suelos de pantanos.

Estos suelos se formaron (génesis) de aluviales y coluviales viejos y son empleados comúnmente en actividades agrícolas o para asentamientos humanos y colonización.

Los *Oxiaquic Kandiudalfs* son suelos que se forman en aluviales, en áreas relativamente planas. La vegetación es de bosque maduro, con un dosel bastante denso y casi cerrado, y en el suelo hay un lecho de hojas. La secuencia de horizontes es A/Bt/C. Estos suelos son bastante húmedos a través del perfil, y tienen un drenaje moderadamente bueno. La capacidad de retención de agua es alta, la escorrentía es lenta, y la permeabilidad es baja.

Los *Humic Dystrudepts* se presentan en pendientes suaves. Éstos son de pobremente a moderadamente bien drenados, son ricos en arcilla, y tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es medio y la permeabilidad es lenta. Son ácidos a lo largo de todo el perfil, y tienen suficiente nitrógeno disponible en la capa superficial y bajos niveles en la parte inferior. La mayoría de los perfiles descritos pertenecen a este tipo de suelos.

Los suelos *Oxyaquic Dystrudepts* están formados en aluviales, algunos de los cuales provienen de los Andes, en donde se ha originado este material, que da a los suelos una alta saturación base. Estos suelos son, de alguna manera, pobremente drenados, la capacidad de retención de agua es moderada, la escorrentía es lenta, y la permeabilidad es también moderada. Estos suelos son ácidos y bajos en nitrógeno disponible a través de todo el perfil.

El otro suelo dominante, *Mollic Hapludalfs* se presenta en superficies planas. Éstos son moderadamente bien drenados, son ricos en arcilla, y tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es lenta. Son moderadamente ácidos y tienen bajo nitrógeno disponible a lo largo de todo su perfil.

c) Suelos de las Llanuras Aluviales e Islas (Slai)

Los suelos de esta unidad se presentan en las llanuras aluviales activas del Río Napo. Las llanuras, incluyendo islas del Río Napo, son anchas, de planas a cóncavas, con inclinaciones de 0 a 5% y se inundan periódicamente. Sin embargo, esta llanura de inundación se encuentra generalmente entre 1 y 2 m por encima de la unidad definida como suelos de

los ríos de llanuras autóctonas (Slaca). La vegetación es típica de bosque maduro de tierras bajas y de bosque secundario. Los suelos son usados normalmente para agricultura, corte y hábitat de vida silvestre.

Los suelos identificados en esta unidad se agrupan dentro del subgrupo *Typic Fluvaquents* con *Typic Endoaquents*. *Typic Fluvaquents* pertenecen al orden de suelos Entisols (*ents*). Éstos incluyen suelos que son generalmente muy jóvenes y que carecen de desarrollo de suelo. Además incluyen los horizontes A/C1/C2/2Ab/2C. *Typic Fluvaquents* está presente en sitios bajos que reciben depósitos de sedimentos y el *Typic Endoaquents* está presente lejos del río y en sitios altos pero están lo suficientemente bajos para presentar niveles freáticos. Los suelos formados en aluviones recientes y, en parte, de los aluviones de origen volcánico de los Andes, poseen una alta presencia de material volcánico. La saturación base se extiende hasta que el complejo de adsorción del suelo es saturado con cationes intercambiables diferentes a hidrógeno y aluminio. Mientras más alta es la saturación base, mayor es la disponibilidad de cationes esenciales para las plantas.

Estos suelos son pobremente drenados y tienen una capacidad de almacenamiento de agua que va de alta a baja. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es de moderada a alta. Éstos están estratificados y tienen un alto contenido de cieno y arena. Son neutros a moderadamente ácidos y el nitrógeno disponible es bajo en todo el perfil.

Los suelos *Typic Endoaquents* son inclusiones en esta unidad. Se forman sobre el aluvial del Río Napo y se encuentran en áreas planas, bajas y cóncavas, que se inundan frecuentemente. La vegetación que cubre estos suelos es típica de bosques tropicales siempre verde de áreas bajas e incluye palmas y vegetación de bosque maduro de la llanura aluvial. Los suelos son húmedos de drenaje pobre. La capacidad de retención de agua es alta, la escorrentía es lenta, y la conductividad hidráulica es muy baja. La textura varía entre franco-limosa (A) y franco-arcillosa (Bw/Bg/C).

d) Suelos de la Llanuras Aluviales de Cuencas Autóctonas (Slaca)

Los suelos de esta unidad se encuentran en las terrazas planas de los ríos y en llanuras aluviales de los bacines de los ríos autóctonos con pendientes de 0 a 10. Las llanuras aluviales se inundan anualmente o cada dos años y las terrazas bajas se inundan menos frecuentemente. La vegetación es de bosque maduro. Esta unidad es usada básicamente como cuenca y hábitat para la vida salvaje

Los suelos *Fluvaquents* y *Endoaquents* se presentan en llanuras de inundación y tienen texturas de finas a muy finas (35% a >60% de arcilla). Éstos son pobremente drenados y tienen una alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es muy lenta. Estos suelos son ácidos en todo su perfil y tienen una disponibilidad de nitrógeno de moderada a alta, en la capa superficial, debido a los altos niveles de materia orgánica.

e) Suelos de las Colinas Bajas (Scb)

Los suelos de esta unidad se formaron de residuos de rocas del Mioceno de las formaciones Chambira, Curaray y Mesa, las cuales están compuestas de arcillolitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Éstos están presentes en el área de estudio en colinas con relieves de 20 a 40 m. y pendientes de 10 a 30%. La vegetación es predominantemente de bosque maduro. Esta unidad es principalmente utilizada como hábitat para vida silvestre.

El suelo dominante en esta unidad pertenece a los subgrupos *Typic Plinthudults*, los cuales ocupan la mayoría de la unidad y *Typic Kandihumults*, que constituyen la mayoría de la porción remanente. El *Typic Hapludults* se presenta como una inclusión y está descrita en la unidad (Scma). Todos estos suelos pertenecen al orden Ultisols (*ults*), los cuales son suelos altamente erosionados y poseen una extensiva filtración, debido a lo cual, tienen una muy baja saturación de base.

Los suelos dominantes en esta unidad, *Typic Plinthudults*, son ricos en arcilla, son moderadamente bien drenados y poseen una moderada capacidad de retención de agua. La porción baja del horizonte B (horizonte Bv) en estos suelos es plintita. Plintita es rico en hierro, humus pobre en la mezcla de arcilla y cuarzo. Comúnmente se presenta como motas rojo oscuras y reducciones características gris claro. Plintita cambia irreversiblemente a una hematita muy dura ante exposiciones repetidas de humedecer y secar, si adicionalmente se expone al calor solar. El material plintita en estos suelos probablemente se formó durante un tiempo en que el nivel freático era más alto. Posteriormente, el nivel freático descendió por la subida de tierra y la subsecuente incisión de drenajes.

El escurrimiento es de medio a rápido y la permeabilidad es muy lenta para estos suelos. Éstos tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica, y una baja saturación de base en la parte inferior. Son ácidos a lo largo de todo el perfil debido a la extensiva filtración. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en la delgada capa superficial

f) Suelos de Colinas Medias y Altas (Scma)

Los suelos de esta unidad se formaron de rocas residuales del Mioceno de las Formaciones Chambira y Curaray, las cuales están compuestas de arcillolitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Éstos se presentan a lo largo del área de estudio, en colinas empinadas, con relieves de 40 a 100 m y pendientes del 20 al 60%. Los deslizamientos y derrumbes son comunes en este tipo de suelos. La vegetación es predominantemente de bosque maduro. Esta unidad es usada principalmente para las cuencas y hábitat de vida salvaje.

El suelo dominante en esta unidad pertenece al subgrupo *Typic Plinthudults*, y al orden Ultisols (*ults*), los cuales son suelos altamente erosionados que conducen una filtración extensiva y por eso tienen una muy baja saturación de base. La parte baja del horizonte B (horizonte Bv) en estos suelos es plintita, el cual fue explicado anteriormente en la unidad Scb. *Typic Hapludults* es una inclusión y está presente cuando la plintita no lo está.

El suelo dominante en esta unidad *Typic Plinthudults* es rico en arcilla, está moderadamente bien drenado, y tiene una moderada capacidad de retención de agua. El escurrimiento es de mediano a rápido y la permeabilidad es muy lenta. Éstos tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica, y una baja saturación de base más abajo. Son ácidos a lo largo de todo el perfil, debido a la extensiva filtración. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en la delgada capa superficial.

La inclusión en esta unidad *Typic Hapludults* es similar al de *Typic Plinthudults* con la salvedad de que el *Typic Hapludults* no tiene plintita. Históricamente, estos suelos no tenían nivel freático, y por eso la plintita no se desarrolló.

Los otros suelos, *Typic Kandihumults* tienen un horizonte *kandic*. Éste es un horizonte de la subsuperficie, con una baja capacidad de intercambiar cationes. La baja capacidad de intercambiar cationes, indica la presencia de minerales de arcilla altamente erosionados. Estos suelos son ricos en arcilla, y están moderadamente bien drenados, pues tienen una moderada capacidad de retención de agua. El escurrimiento es de medio a rápido y la permeabilidad es muy lenta. Tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica y una baja saturación de base más abajo. Son ácidos a lo largo de todo el perfil. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en los 50 cm superiores.

g) Resumen de Suelos

Debido a que los suelos del área de estudio se formaron bajo las mismas condiciones climáticas, iguales o muy similares, el material original y la unidad controlan largamente las variaciones en los suelos. Por lo tanto, los suelos pueden ser clasificados en 4 grandes grupos:

- 1) Suelos desarrollados de material orgánico (Sp);
- 2) Suelos derivados de aluviales originados en los Andes (Slai, Sle);
- 3) Suelos derivados de aluviales altamente erosionados originados en cuencas autóctonas (Slaca); y
- 4) Suelos derivados de rocas sedimentarias del Mioceno (Scb, Scma).

Los suelos dentro de cada grupo presentan las mismas generalizaciones. Los suelos que se han derivado, en parte, de aluviales volcánicos originados en los Andes, y a lo largo del Río Napo, tienen una alta saturación de base, debido al material volcánico. Los suelos que tienen una alta saturación de base poseen una mayor disponibilidad de cationes esenciales para las plantas. Los suelos derivados de aluviales que se han originado de suelos altamente erosionados tienen, por otro lado, baja saturación de base y generalmente tienen mayor cantidad de texturas finas. Los suelos derivados de material orgánico tienen una alta saturación de base, están saturados por largos períodos de tiempo y ocupan los sitios cóncavos inferiores. Inherentemente, el material orgánico tiene una alta saturación

de base. Los suelos derivados de rocas sedimentarias, ocupan colinas y son altamente erosionados, poseen plintita, y tienen una baja saturación de base.

El grado de desarrollo de los suelos puede ser también generalizado con base en el material de origen y accidentes geográficos. La unidad más joven es la llanura aluvial, y los suelos en las llanuras aluviales (Slai), los cuales han formado aluviales jóvenes, no presentan desarrollo, y generalmente tienen textura de limos finos (18 a 35% de arcilla). La siguiente unidad más joven son las terrazas y mesetas (Slaca), y los suelos presentes en esta unidad tienen un incipiente o nulo desarrollo, y tienen texturas de fino limosas a finas (18 a 60% de arcilla). Los suelos de las llanuras de esparcimiento de nivel bajo (Sle) tienen un desarrollo de incipiente a alto y generalmente tienen texturas finas (35 a 60% arcilla). La unidad más vieja son las colinas (Scb y Scma), las cuales contienen los suelos más erosionados y extensamente lixiviados, y texturas de finas a muy finas (35 a >60% de arcilla).

3.3.13.2. Cobertura vegetal y uso actual del suelo

Con respecto a la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo, de acuerdo a la información del MAE 2012, (ANEXO CARTOGRÁFICO MAPA 17), en el área de estudio se identifica Bosque Nativo y pequeñas áreas que se encuentran cubiertas o saturadas de agua natural, estática o en movimiento.

Bosque Nativo

Comunidad vegetal que se caracteriza por la dominancia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos. (MAE, 2012).

Corresponde a la cobertura natural siempre verde formada por especies arbóreas, asociadas con algunas especies de palmas, que no han recibido intervención humana, o ésta es mínima especialmente en áreas junto a senderos. Los bosques de esta formación presentan la más alta diversidad de especies de la región amazónica, son muy heterogéneos en su composición florística. Los componentes de los bosques de colinas alcanzan gran altura, diámetro y densidad. Como consecuencia de las lluvias constantes y la escasa profundidad que alcanzan las raíces, es frecuente observar árboles del dosel desarraigados, el estrato herbáceo es menos denso que el bosque en los paisajes de llanura. La presencia de bosques maduros inundados por aguas blancas es frecuente observar, estableciendo así una zona de alta sensibilidad (intangible), que se encuentra incluida en el proyecto.

Clasificación de suelos según su Capacidad de Uso

Los suelos de acuerdo a su Capacidad de Uso fueron clasificados en base al Sistema de las 8 Clases de los Estados Unidos, con adaptaciones a los patrones topográficos y climáticos de la zona de estudio. El sistema establece grupos, clases y subclases de capacidad de acuerdo a sus limitaciones de: suelos, topografía, drenaje y erosión.

La agrupación de suelos en clases de capacidad, se basa principalmente en su capacidad para producir cultivos comunes y pastos, sin deteriorar el suelo por largos periodos de tiempo. El riesgo tiene que ver con la destrucción de los suelos o que las limitaciones se incrementen progresivamente de la clase I a la clase VIII.

De acuerdo con el Sistema utilizado, los Grupos de Capacidad son 4, los que se subdividen a su vez en clases y subclases, así:

- Tierras apropiadas para cultivos anuales y otros usos, en los que se incluyen las clases I a la IV.
- Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pasto y aprovechamiento forestal. Se incluyen las clases V y VI.
- Tierras marginales para uso agropecuario, aptas generalmente para uso forestal. Se incluye a la clase VII.
- Tierras no apropiadas para fines agropecuarios ni explotación forestal. Áreas de protección. Clase VIII.

Clase I: los suelos de la clase I tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso.

Clase II: los suelos de la clase II presentan algunas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren prácticas moderada de conservación.

Clase III: los suelos de la clase III presentan importantes limitaciones que reducen las opciones de plantas, requieren prácticas de conservaciones especiales o ambas.

Clase IV: los suelos de la clase IV presentan limitaciones muy severas que restringen las opciones de plantas, requieren prácticas de gestión muy cuidadosas o ambas.

Clase V: los suelos de la clase V tienen escasa o ninguna erosión, pero presentan algunas otras limitaciones imposibles de eliminar que restringen su uso principalmente a pastos, plantas silvestres, bosques o para dar cobijo y alimento a la fauna.

Clase VI: los suelos de la clase VI presentan severas limitaciones que generalmente los incapacitan para el cultivo y limitan su uso principalmente a pastos, plantas silvestres, bosques o para dar cobijo y alimento a la fauna.

Clase VII: los suelos de la clase VII presentan severas limitaciones que los incapacitan para el cultivo y limitan su uso principalmente a pastoreo, bosques o para dar cobijo y alimento a la fauna.

Clase VIII: los suelos y las formas de relieve de la clase VIII presentan limitaciones que hacen que se descarten para la producción comercial de plantas y restringen su utilización al esparcimiento, el uso de la fauna silvestre y fines hidrológicos o estéticos.

Las limitaciones por condición de suelo se designan con el subíndice "s" y están principalmente relacionadas con las características edáficas, como textura, estructura, compactación del perfil, profundidad, gravosidad, pedregosidad, rocosidad, características químicas, etc.

Las limitaciones por riesgos de erosión se simbolizan con el subíndice "e" y están vinculadas principalmente a las características topográficas, permeabilidad, escorrentía superficial, cubierta vegetal y pluviosidad.

Las limitaciones por condición de drenaje o humedad están representadas por el subíndice "w" y determinan la dificultad del movimiento del agua a través del suelo.

Por último, el peligro de inundación está relacionado con las inundaciones periódicas o eventuales que ocasionan los ríos en creciente y está representado por el subíndice "i".

3.3.13.3. Conflictos del suelo

Cuando el equilibrio natural no se ve perturbado, los procesos naturales se desarrollan a un ritmo normal; pero cuando éste se altera, el equilibrio se rompe, produciendo efectos negativos al recurso suelo como: erosión, degradación, pérdida de fertilidad, etc.

Con relación al área de estudio, toda esta bajo una cobertura de bosque, sea esta de bosque maduro en áreas de llanura, bosque maduro en áreas de colinas y vegetación arbórea de pantanos, bosque maduro inundado por aguas blancas.

En lo que corresponde a la Capacidad de Uso, la mayor parte del área en estudio se encuentra dentro de dos clases: la VIII no aptas para uso agrícola ni explotación forestal, la que ocupa áreas de alta sensibilidad como la zona del Yasuní por la presencia de Lagunas naturales y alta biodiversidad, las zonas con morfologías planas a ligeramente onduladas y cóncavas con problemas de mal drenaje se encuentran dentro de la clase VII apropiada para uso forestal, en áreas de colinas bajas a muy bajas. El área correspondiente a la Llanura de Esparcimiento, presenta condiciones, con muchas limitaciones, para el desarrollo de algunos cultivos adaptados a las características climáticas de la zona, cuyos suelos han sido clasificados en la clase IV.

Para la identificación de los Conflictos de Uso, el área del paisaje de Llanura de Esparcimiento (Sle) cae dentro de la categoría de Uso Factible, no es menos cierto que mientras no exista un Plan de aprovechamiento racional de uso de estos suelos, es preferible se mantenga con la vegetación natural existente, para no causar desequilibrio al medio donde se encuentra, o que su aprovechamiento se limite a actividades poco intensas.

Por lo expuesto, el área en estudio no presenta Conflictos de Uso, por lo tanto el Uso Correcto es lo que predomina y no existen riesgos a corto plazo que puedan incidir en el deterioro del recurso suelos.

3.3.13.4. Toma de muestras de suelo

3.3.13.4.1. Metodología

Se realizó en tres fases:

En la primera se recopiló información bibliográfica y cartográfica, en la segunda fase se levantó la información en campo para ser procesada y comprobar la distribución de las formaciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas y geotécnicas, etc. Y la tercera fase fue información levantada en base a recorridos y observaciones; donde se incluyen las muestras de suelo.

Los puntos de muestreo de suelo se definieron considerando la taxonomía del área de estudio de acuerdo a la información del MAGAP 2012, (ANEXO CARTOGRÁFICO MAPA 10), que en este caso corresponde en a Inceptisol en su totalidad, definiendo los puntos de toma de muestra de tal manera que se cubra toda la zona de estudio.

Para la obtención de las muestras de suelo se identificaron zonas de tierra firme no pantanosas. Se realizaron calicatas 30 cm de ancho x 40 cm de largo y 40 cm de profundidad aproximadamente para observar el perfil del mismo.

Se realizaron 50 calicatas en el área de estudio (Bloque 43) en las cuales se tomaron 2 muestras por calicata, total 100 muestras, la primera para análisis agronómico y la segunda para análisis físico-químico (Tabla VI de RAHOE). Las muestras se recolectaron en fundas tipo ziploc cada una de 1 Kg aproximadamente de peso.

3.3.13.4.2. Materiales y métodos

Para el muestreo de suelos se utilizó mapas de ubicación y GPS, palas para escavar la calicata, fundas tipo ziplock para recolectar las muestras y material de etiquetado.

El método que se empleó fue el de observación directa en campo en el recorrido desde el campamento hasta el sitio de muestreo para comprobar el relieve o topografía del terreno.

3.3.13.4.3. Sitios o puntos de muestreo

Tabla 3- 2. Puntos de muestreo de suelo

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84-18S	
		X	Y
Vértice 1 -Plataforma A	MSA-1	429916	9893108
Vértice 2 - Plataforma A	MSA-2	430159	9893426
Vértice 3 - Plataforma A	MSA-3	430144	9892995
Vértice 4 - Plataforma A	MSA-4	430357	9893274
Derecho de vía entre la plataforma A y B	MSA-B	429696	9892380

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84-18S	
		X	Y
Vértice 1 - Plataforma B	MSB-1	428924	9891918
Vértice 2 - Plataforma B	MSB-2	429164	9891847
Vértice 3 - Plataforma B	MSB-3	428809	9891535
Vértice 4 de la Plataforma B	MSB-4	429049	9891463
Derecho de vía entre la plataforma B y C	MSB-C	428920	9890889
Vértice 1 - Plataforma C	MSC-1	428477	9890419
Vértice 2 - Plataforma C	MSC-2	428716	9890344
Vértice 3 - Plataforma C	MSC-3	428357	9890038
Vértice 4 - Plataforma C	MSC-4	428596	9889963
Derecho de vía entre la plataforma C y D	MSC-D	428076	9888784
Vértice 1-Plataforma D	MSD-1	427528	9887540
Vértice 2 -Plataforma D	MSD-2	427777	9887520
Vértice 3 -Plataforma D	MSD-3	427745	9887121
Vértice 4 -Plataforma D	MSD-4	427496	9887141
Derecho de vía entre la plataforma D y E	MSD-E	427462	9886642
Vértice 1 -Plataforma E	MSE-1	427526	9885789
Vértice 2 -Plataforma E	MSE-2	427775	9885772
Vértice 3 -Plataforma E	MSE-3	427747	9885373
Vértice 4 -Plataforma E	MSE-4	427498	9885390
Derecho de vía entre la plataforma E y F	MSE-F	427371	9884979
Vértice 1 -Plataforma F	MSF-1	427325	9884309
Vértice 2 -Plataforma F	MSF-2	427564	9884236
Vértice 3 -Plataforma F	MSF-3	427209	9883926

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84-18S	
		X	Y
Vértice 4 -Plataforma F	MSF-4	427448	9883853
Derecho de vía entre la plataforma F y G	MSF-G	426903	9883415
Vértice 1 -Plataforma G	MSG-1	426664	9882805
Vértice 2 -Plataforma G	MSG-2	426907	9882744
Vértice 3 -Plataforma G	MSG-3	426566	9882418
Vértice 4 -Plataforma G	MSG-4	426809	9882356
Entre la plataforma G y el Río Yasuní	MSG-RY	426518	9881970
Entre el Río Yasuní y la plataforma H	MSRY-H	426508	9881424
Vértice 1 -Plataforma H	MSH-1	426595	9881296
Vértice 2 -Plataforma H	MSH-2	426840	9881249
Vértice 3 -Plataforma H	MSH-3	426770	9880859
Vértice 4 -Plataforma H	MSH-4	426523	9880901
Derecho de vía entre la plataforma H e I	MSH-I	426344	9880654
Vértice 1 -Plataforma I	MSI-1	426259	9880301
Vértice 2 -Plataforma I	MSI-2	426501	9880251
Vértice 3 -Plataforma I	MSI-3	426405	9879853
Vértice 4 - Plataforma I	MSI-4	426166	9879918
Derecho de vía entre la plataforma I y J	MSI-J	426114	9879601
Vértice 1 -Plataforma J	MSJ-1	425950	9879260
Vértice 2 -Plataforma J	MSJ-2	426329	9879409
Vértice 3- Plataforma J	MSJ-3	426415	9879163
Vértice 4 -Plataforma J	MSJ-4	426038	9879029

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 3. Muestreo de Suelos

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS WGS84-17S		HORA	FECHA	TIPO DE ANÁLISIS	
	X	Y			AGRONÓMICO (MS- #A)	TABLA N° 6 RAOHE (MS- #B)
MSA-1	429916	9893108	08H00	18/1/2017	X	X
MSA-2	430159	9893426	10H00	18/1/2017	X	X
MSA-3	430144	9892995	12H00	18/1/2017	X	X
MSA-4	430357	9893274	15H00	18/1/2017	X	X
MSA-B	429696	9892380	17H00	18/1/2017	X	X
MSB-1	428924	9891918	08H00	19/1/2017	X	X
MSB-2	429164	9891847	10H00	19/1/2017	X	X
MSB-3	428809	9891535	12H00	19/1/2017	X	X
MSB-4	429049	9891463	15H00	19/1/2017	X	X
MSB-C	428920	9890889	17H00	19/1/2017	X	X
MSC-1	428477	9890419	08H00	20/1/2017	X	X
MSC-2	428716	9890344	10H00	20/1/2017	X	X
MSC-3	428357	9890038	12H00	20/1/2017	X	X
MSC-4	428596	9889963	15H00	20/1/2017	X	X
MSC-D	428076	9888784	17H00	20/1/2017	X	X
MSD-1	427528	9887540	08H00	21/1/2017	X	X
MSD-2	427777	9887520	10H00	21/1/2017	X	X
MSD-3	427745	9887121	12H00	21/1/2017	X	X
MSD-4	427496	9887141	15H00	21/1/2017	X	X
MSD-E	427462	9886642	17H00	21/1/2017	X	X
MSE-1	427526	9885789	08H00	22/1/2017	X	X
MSE-2	427775	9885772	10H00	22/1/2017	X	X
MSE-3	427747	9885373	12H00	22/1/2017	X	X
MSE-4	427498	9885390	15H00	22/1/2017	X	X

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS WGS84-17S		HORA	FECHA	TIPO DE ANÁLISIS	
	X	Y			AGRONÓMICO (MS- #A)	TABLA N° 6 RAOHE (MS- #B)
MSE-F	427371	9884979	17H00	22/1/2017	X	X
MSF-1	427325	9884309	08H00	23/1/2017	X	X
MSF-2	427564	9884236	10H00	23/1/2017	X	X
MSF-3	427209	9883926	12H00	23/1/2017	X	X
MSF-4	427448	9883853	15H00	23/1/2017	X	X
MSF-G	426903	9883415	17H00	23/1/2017	X	X
MSG-1	426664	9882805	08H00	25/1/2017	X	X
MSG-2	426907	9882744	10H00	25/1/2017	X	X
MSG-3	426566	9882418	12H00	25/1/2017	X	X
MSG-4	426809	9882356	15H00	25/1/2017	X	X
MSG-RY	426518	9881970	08H00	26/1/2017	X	X
MSRY-H	426508	9881424	16H00	26/1/2017	X	X
MSH-1	426595	9881296	08H00	27/1/2017	X	X
MSH-2	426840	9881249	10H00	27/1/2017	X	X
MSH-3	426770	9880859	12H00	27/1/2017	X	X
MSH-4	426523	9880901	15H00	27/1/2017	X	X
MSH-I	426344	9880654	17H00	28/1/2017	X	X
MSI-1	426259	9880301	08H00	28/1/2017	X	X
MSI-2	426501	9880251	10H00	28/1/2017	X	X
MSI-3	426405	9879853	12H00	28/1/2017	X	X
MSI-4	426166	9879918	15H00	28/1/2017	X	X
MSI-J	426114	9879601	17H00	29/1/2017	X	X
MSJ-1	425950	9879260	08H00	29/1/2017	X	X
MSJ-2	426329	9879409	10H00	29/1/2017	X	X
MSJ-3	426415	9879163	12H00	29/1/2017	X	X

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS WGS84-17S		HORA	FECHA	TIPO DE ANÁLISIS	
	X	Y			AGRONÓMICO (MS- #A)	TABLA N° 6 RAOHE (MS- #B)
MSJ-4	426038	9879029	15H00	29/1/2017	X	X

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.13.5. Análisis de suelo

a) Análisis Agronómico

El análisis agronómico de los suelos para este proyecto tiene cada vez mayor importancia, para determinar su fertilidad, su comportamiento y evolución. Para este análisis se tomaron 50 muestras, que fueron enviadas al Laboratorio de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental “Santa Catalina” (INIAP), acreditado por la SAE con acreditación Nro. OAE LE C 10-003, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 04 de febrero del 2010.

b) Análisis Físico Químico

Las características físico-químicas de los suelos permiten determinar las condiciones ambientales de los mismos, para evaluarlos con respecto a los límites permisibles que la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados requiere.

El objetivo de este análisis fue determinar las condiciones ambientales de los suelos que se encuentran en la zona de estudio, para identificar su condición antes de iniciar las actividades del proyecto (Línea Base).

Considerando lo anterior, para el reconocimiento de la zona se realizaron inspecciones directas a varias locaciones representativas del área investigada.

En éstas, el criterio utilizado para identificar una posible contaminación se definió sobre la base de observaciones organolépticas (olfato, visión, tacto) y otras observaciones como el estado de la vegetación natural y de la exposición de los suelos.

Las muestras se tomaron manualmente, las mismas que se embalaron en fundas plásticas, las cuales fueron mezcladas para tener una muestra homogénea y se las transportó hasta el Laboratorio ANNCY, acreditado por la SAE con acreditación OAE LE 2C 05-002, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 28 de marzo del 2005, para ser sometidas a análisis físico-químicos.

3.3.13.6. Resultados de los Análisis de Suelo

3.3.13.6.1. Resultados Agronómicos

Tabla 3- 4. Resultados Agronómicos de las Muestras de Suelo

Nº Muestras Laboratorio	Identificación del Lote	pH	Ppm		meq/100ml		
			NH ₄	P	K	Ca	Mg
106616	MSA-01	4,17 Ac RC	21,00 B	9,40 B	0,03 B	1,20 B	0,46 B
106617	MSA-02	3,88 Ac RC	25,00 B	7,30 B	0,02 B	0,67 B	0,36 B
106618	MSA-03	4,53 Ac RC	17,00 B	2,10 B	0,03 B	0,78 B	0,54 B
106619	MSA-04	4,48 Ac RC	19,00 B	3,80 B	0,04 B	0,67 B	0,61 B
106620	MSA-B	4,44 Ac RC	20,00 B	2,550 B	0,03 B	0,72 B	0,58 B
106621	MSB-01	4,59 Ac RC	22,00 B	2,90 B	0,03 B	0,59 B	1,00 M
106622	MSB-02	4,64 Ac RC	23,00 B	2,70 B	0,04 B	0,67 B	1,05 M
106623	MSB-03	4,51 Ac RC	25,00 B	2,70 B	0,04 B	0,64 B	0,90 B
106624	MSB-04	4,68 Ac RC	27,00 B	2,70 B	0,03 B	0,82 B	1,38 M
106625	MSB-C	4,39 Ac RC	33,00 M	3,60 B	0,02 B	0,84 B	0,56 B
106626	MSC-01	4,40 Ac RC	23,00 B	3,60 B	0,02 B	0,87 B	0,68 B
106627	MSC-02	4,17 Ac RC	13,00 B	5,30 B	0,03 B	0,98 B	0,53 B
106628	MSC-03	4,06 Ac RC	21,00 B	6,20 B	0,02 B	1,12 B	0,50 B
106629	MSC-04	4,19 Ac RC	23,00 B	10,00 M	0,03 B	0,85 B	0,45 B
106630	MSC-D	4,29 Ac RC	26,00 B	2,30 B	0,03 B	0,54 B	0,32 B
106631	MSD-01	3,97 Ac RC	23,00 B	6,80 B	0,04 B	0,84 B	0,45 B
106632	MSD-02	4,03 Ac RC	25,00 B	6,80 B	0,03 B	0,89 B	0,55 B
106633	MSD-03	4,37 Ac RC	25,00 B	4,70 B	0,02 B	0,65 B	0,36 B
106634	MSD-04	4,29 Ac RC	10,00 B	2,30 B	0,03 B	0,72 B	0,36 B
106635	MSD-E	4,60 Ac RC	23,00 B	4,70 B	0,02 B	0,69 B	0,36 B
106636	MSE-01	4,14 Ac RC	15,00 B	9,20 B	0,04 B	0,83 B	0,46 B
106637	MSE-02	4,33 Ac RC	11,00 B	2,30 B	0,03 B	0,62 B	0,33 B
106638	MSE-03	4,33 Ac RC	10,00 B	2,30 B	0,03 B	0,55 B	0,29 B
106639	MSE-04	4,02 Ac RC	10,00 B	5,30 B	0,04 B	0,57 B	0,39 B
106640	MSE-F	4,16 Ac RC	17,00 B	4,90 B	0,02 B	0,58 B	0,35 B

106641	MSF-01	4,22 Ac RC	14,00 B	2,90 B	0,04 B	0,84 B	0,45 B
106642	MSF-02	4,51 Ac RC	11,00 B	2,70 B	0,03 B	0,96 B	0,42 B
106643	MSF-03	4,46 Ac RC	14,00 B	4,50 B	0,03 B	0,56 B	0,33 B
106644	MSF-04	4,32 Ac RC	22,00 B	5,50 B	0,02 B	0,68 B	0,40 B
106645	MSF-G	4,43 Ac RC	11,00 B	2,10 B	0,02 B	0,79 B	0,42 B
106646	MSG-01	4,31 Ac RC	15,00 B	6,80 B	0,03 B	0,82 B	0,44 B
106647	MSG-02	4,46 Ac RC	11,00 B	5,50 B	0,04 B	0,79 B	0,42 B
106648	MSG-03	4,24 Ac RC	22,00 B	7,50 B	0,03 B	0,81 B	0,46 B
106649	MSG-04	4,92 Ac RC	11,00 B	2,10 B	0,04 B	0,92 B	1,08 M
106650	MSG-RY	4,41 Ac RC	11,00 B	6,80 B	0,02 B	0,80 B	0,42 B
106651	MSRY-H	4,50 Ac RC	11,00 B	11,00 M	0,03 B	0,56 B	0,32 B
106652	MSH-01	4,68 Ac RC	12,00 B	6,60 B	0,02 B	0,69 B	0,37 B
106653	MSH-02	4,62 Ac RC	11,00 B	3,10 B	0,02 B	0,60 B	0,43 B
106654	MSH-03	4,58 Ac RC	13,00 B	5,50 B	0,03 B	0,81 B	0,46 B
106655	MSH-04	4,66 Ac RC	11,00 B	3,30 B	0,03 B	0,69 B	0,70 B
106656	MSH-I	4,64 Ac RC	12,00 B	3,40 B	0,02 B	0,56 B	0,44 B
106657	MSI-01	4,76 Ac RC	11,00 B	5,90 B	0,04 B	0,92 B	0,69 B
106658	MSI-02	4,51 Ac RC	12,00 B	5,70 B	0,03 B	0,72 B	0,71 B
106659	MSI-03	4,34 Ac RC	13,00 B	5,50 B	0,03 B	0,66 B	0,53 B
106660	MSI-04	4,59 Ac RC	11,00 B	7,00 B	0,03 B	0,69 B	0,68 B
106661	MSI-J	4,70 Ac RC	10,00 B	4,40 B	0,02 B	0,71 B	0,39 B
106662	MSJ-01	4,61 Ac RC	11,00 B	4,90 B	0,04 B	0,69 B	0,53 B
106663	MSJ-02	4,54 Ac RC	11,00 B	7,00 B	0,04 B	0,62 B	0,72 B
106664	MSJ-03	4,43 Ac RC	12,00 B	4,50 B	0,03 B	0,74 B	0,47 B
106665	MSJ-04	4,51 Ac RC	16,00 B	5,70 B	0,03 B	0,63 B	0,36 B

Interpretación: Ac = ácido, N = neutro, LAc = ligero ácido, LAI = ligero alcalino, PN = prac. Neutro, AI = alcalino, RC = Requieren Cal.

Elementos B = bajo, M = medio, A = alto, T = tóxico (boro).

Metodología: pH = Suelo: agua (1:2,5); S, B = fosfato de calcio; P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn = Olsen Modificado; B = Curcumina

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Los resultados agronómicos de las muestras tomadas en el área de estudio manifiestan que son suelos con pH ácido ya que oscilan entre 3,88- 4,92. La acidez del suelo en la mayoría de los casos se atribuye a las precipitaciones, la actividad radicular de las plantas y la meteorización de los minerales primarios y secundarios del suelo.

Las muestras de suelo presentan cantidades bajas de NH₄ (amonio) que varían entre 10,00 – 27,00 Ppm, una cantidad media de 33,00 Ppm.

La concentración de macro nutrientes como P (fósforo) presenta valores de concentración media, mientras que para el K (potasio) y Ca (calcio) todos los valores corresponden a concentraciones bajas, Mg (magnesio) varía entre baja, media; predominando más la concentración baja ya que el suelo del área de estudio es arcilloso.

Tabla 3- 5. Análisis de resultados Agronómicos

N° Muestras Laboratorio	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml
	Mg	K	K	Σ Bases
MSA-01	2,61	15,33	55,33	1,69
MSA-02	1,86	18,00	51,50	1,05
MSA-03	1,44	18,00	44,00	1,35
MSA-04	1,10	15,25	32,00	1,32
MSA-B	1,24	19,33	43,33	1,33
MSB-01	0,59	33,33	53,00	1,62
MSB-02	0,64	26,25	43,00	1,76
MSB-03	0,71	22,50	38,50	1,58
MSB-04	0,59	46,00	73,33	2,23
MSB-C	1,50	28,00	70,00	1,42
MSC-01	1,28	34,00	77,50	1,57
MSC-02	1,85	17,67	50,33	1,54
MSC-03	2,24	25,00	81,00	1,64
MSC-04	1,89	15,00	43,33	1,33
MSC-D	1,69	10,67	28,67	0,89

MSD-01	1,87	11,25	32,25	1,33
MSD-02	1,62	18,33	48,00	1,47
MSD-03	1,81	18,00	50,50	1,03
MSD-04	2,00	12,00	36,00	1,11
MSD-E	1,92	18,00	52,50	1,07
MSE-01	1,80	11,50	32,25	1,33
MSE-02	1,88	11,00	31,67	0,98
MSE-03	1,90	9,67	28,00	0,87
MSE-04	1,46	9,75	24,00	1,00
MSE-F	1,66	17,50	46,50	0,95
MSF-01	1,87	11,25	32,25	1,33
MSF-02	2,29	14,00	46,00	1,41
MSF-03	1,70	11,00	29,67	0,92
MSF-04	1,70	20,00	54,00	1,10
MSF-G	1,88	21,00	60,50	1,23
MSG-01	1,86	14,67	42,00	1,29
MSG-02	1,88	10,50	30,25	1,25
MSG-03	1,76	15,33	42,33	1,30
MSG-04	0,85	27,00	50,00	2,04
MSG-RY	1,90	21,00	61,00	1,24
MSRY-H	1,75	10,67	29,33	0,91
MSH-01	1,86	18,50	53,00	1,08
MSH-02	1,40	21,50	51,50	1,05
MSH-03	1,76	15,33	42,33	1,30
MSH-04	0,99	23,33	46,33	1,42
MSH-I	1,27	22,00	50,00	1,02

MSI-01	1,33	17,25	40,25	1,65
MSI-02	1,01	23,67	47,67	1,46
MSI-03	1,25	17,67	39,67	1,22
MSI-04	1,01	22,67	45,67	1,40
MSI-J	1,82	19,50	55,00	1,12
MSJ-01	1,30	13,25	30,50	1,26
MSJ-02	0,86	18,00	33,50	1,38
MSJ-03	1,57	15,67	40,33	1,24
MSJ-04	1,75	12,00	33,00	1,02

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

La Fertilidad Inherente del Suelo es un criterio utilizado para determinar el potencial de recuperación vegetal en el suelo. La calidad de las propiedades de los suelos naturales es muy importante para la viabilidad y el desarrollo de las plantas.

El suelo identificado en el área de estudio es pobre en nutriente y tienen un bajo potencial de retención, especialmente en lo referente al calcio, al potasio y al fósforo. El bajo contenido de nutrientes se debe a tres causas: (i) a las altas temperaturas y precipitaciones, y (ii) a la historia geológica de la región.

La intensa meteorización y lavado (lixiviación) a través de millones de años han removido los nutrientes de los minerales que forman los materiales parentales del suelo. La pérdida de los nutrientes por lavado o erosión no puede ser reemplazada por la meteorización del subsuelo.

A pesar de la poca capacidad del suelo de retener los nutrientes, la sobrevivencia del bosque no está amenazada, porque las especies de árboles de la Amazonía se han adaptado a suelos altamente meteorizados y lavados. Una de las adaptaciones más importantes es la concentración de raíces en la superficie del suelo, que permiten capturar los nutrientes provenientes de la descomposición de la materia orgánica y evitar que se pierdan por lavado.

3.3.13.6.2. Resultados Físico Químico
Tabla 3- 6. Resultados Físico Químico de las Muestras de Suelo

CÓDIGO	Hidrocarburos Totales (TPH) (mg/kg)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
MSA-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSA-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSA-03	<100	<0,364	<0,500	12,4	<10,0
MSA-04	<100	<0,364	<0,500	12,6	<10,0
MSA-B	<100	<0,364	<0,500	15,1	<10,0
MSB-01	<100	<0,364	<0,500	11,8	<10,0
MSB-02	<100	<0,364	<0,500	16,6	<10,0
MSB-03	<100	<0,364	<0,500	16,0	<10,0
MSB-04	<100	<0,364	<0,500	13,2	<10,0
MSB-C	<100	<0,364	<0,500	14,3	<10,0
MSC-01	<100	<0,364	<0,500	13,6	<10,0
MSC-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	12,4
MSC-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,9
MSC-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	13,1
MSC-D	<100	<0,364	<0,500	11,8	<10,0
MSD-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	13,1
MSD-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,3
MSD-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSD-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSD-E	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSE-01	134	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSE-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0

CÓDIGO	Hidrocarburos Totales (TPH) (mg/kg)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
MSE-03	<100	<0,364	<0,500	10,0	<10,0
MSE-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSE-F	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSF-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSF-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSF-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSF-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSF-G	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSG-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,3
MSG-02	<100	<0,364	<0,500	13,2	11,5
MSG-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSG-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,8
MSG-RY	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSRY-H	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSH-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSH-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSH-03	<100	<0,364	<0,500	11,2	10,6
MSH-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSH-I	<100	<0,364	<0,500	11,7	<10,0
MSI-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSI-02	<100	<0,364	<0,500	11,0	<10,0
MSI-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MSI-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,1
MSI-J	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,8

CÓDIGO	Hidrocarburos Totales (TPH) (mg/kg)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
MSJ-01	<100	<0,364	<0,500	<10,0	10,3
MSJ-02	<100	<0,364	<0,500	<10,0	13,2
MSJ-03	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,4
MSJ-04	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,1

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 7. Análisis de los resultados Físico-Químicos de Suelo y su Comparación con la Tabla N° 6 del RAOHE y la Tabla N° 1 del Acuerdo Ministerial N° 097-A

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
MSA-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSA-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
MSA-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	12,4	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSA-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	12,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSA-B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	15,1	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSB-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,8	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSB-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	16,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSB-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	16,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSB-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	13,2	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSB-C	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	14,3	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSC-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos	mg/kg	<0,364	<1	0.1

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Policíclicos				
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	13,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSC-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	12,4	<80	19
MSC-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,9	<80	19
MSC-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	13,1	<80	19
MSC-D	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Níquel	mg/kg	11,8	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSD-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	13,1	<80	19
MSD-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,3	<80	19
MSD-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSD-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSD-E	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSE-01	TPH	mg/kg	134	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSE-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSE-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
MSE-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSE-F	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSF-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSF-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSF-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSF-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSF-G	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSG-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,3	<80	19
MSG-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos	mg/kg	<0,364	<1	0.1

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Policíclicos				
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	13,2	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,5	<80	19
MSG-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSG-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,8	<80	19
MSG-RY	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSRY-H	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSH-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSH-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSH-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,2	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,6	<80	19
MSH-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSH-I	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,7	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSI-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSI-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MSI-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
MSI-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,1	<80	19
MSI-J	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,8	<80	19
MSJ-01	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,3	<80	19
MSJ-02	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	13,2	<80	19
MSJ-03	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,4	<80	19
MSJ-04	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,1	<80	19

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de suelo comparados con la Tabla VI (RAOHE) y la Tabla 1 del Anexo 2 del AM 097-A, manifiestan lo siguiente:

- **Hidrocarburos Totales (TPH).** - Los valores altos de TPH pueden ser perjudiciales y producir alteración de los suelos ya que los hidrocarburos son lentamente biodegradados y cancerígenos. Los valores identificados en los resultados de las muestras de suelo del área de estudio se encuentran bajo el límite permisible, según la normativa ambiental vigente.
- **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:** Los HAPs son un grupo de sustancias químicas que se forman durante la combustión incompleta del carbón, madera y otras sustancias orgánicas. Normalmente se generan de forma natural, se encuentran en el ambiente pueden existir en el aire, asociado a partículas de polvo o en forma de sólidos en el suelo o sedimentos. El límite de cuantificación de los equipos del laboratorio en este parámetro es <0,364 mg/kg, por lo que se mantiene un grado de incertidumbre al ser comparado con el límite permisible establecido en la Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A; además al tomar en cuenta que el área de estudio posee en su composición HAPs de forma natural, ya que no es una zona intervenida, se considera que el valor está bajo los límites permisibles.
- **Cadmio (Cd).** - Los valores identificados en el suelo se encuentran dentro del límite

permisible.

- Níquel (Ni). - Es utilizado como catalizador y también como baño para dar color, produce anomalías biológicas y alteraciones y tiende a acumularse en el organismo. Los valores identificados en el suelo se encuentran bajo el límite permisible.
- Plomo (Pb). - Puede causar contaminación por residuos de pinturas, soldadura, cristalería, cerámica, pigmentos, acumuladores. Tiende a acumularse en los organismos, produciendo alteraciones biológicas; tienen la facultad de reemplazar el oxígeno de la hemoglobina, produciendo la muerte de las neuronas del cerebro, es letal a bajas concentraciones, produce retraso mental en los niños. Produce gran agresividad por el contenido en la sangre, produce anemia e impermeabilidad anal también produce saturnismo. Los valores identificados en las muestras de suelo están dentro de los límites permisibles.

3.3.14. HIDROGEOLOGÍA

La naturaleza litológica de los terrenos condiciona la permeabilidad de las rocas, definida como la capacidad de un estrato o conjunto de estratos que están constituyendo un acuífero, para dejar circular agua tanto en sentido vertical como lateral u horizontal, debido a sus características de formación, composición y textura original.

La importancia hidrogeológica relativa indica que las rocas porosas y las rocas fisuradas encierran las mejores posibilidades desde el punto de vista hidrogeológico. La ocurrencia de las aguas subterráneas en rocas porosas con importancia hidrogeológica relativa de baja a alta permeabilidad, se refieren al dominio de acuíferos relacionados con sedimentos clásticos consolidados y no consolidados.

A continuación, se presentan las unidades litológicas de acuerdo a la estimación de su permeabilidad:

Tabla 3- 8. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	UNIDAD LITOLÓGICA	PERMEABILIDAD	TIPO DE ACUÍFERO
Zona de moderada permeabilidad	Depósitos Aluviales	Generalmente Alta	Superficiales, de extensión limitada y gran rendimiento
Zona Impermeable	Formación Curaray Depósitos de Pantanos	Baja	Muy discontinuos

Fuente: INAMHI-Introducción a la Hidrogeología del Ecuador 2^{da} Edición
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las unidades hidrogeológicas identificadas dentro del área son Zona de moderada permeabilidad y Zona Impermeable.

- Zona de Moderada Permeabilidad

Están asociadas con sedimentos clásticos consolidados a no consolidados de edad terciaria, constituidas de areniscas de grano fino, areniscas arcillosas y algunos horizontes de conglomerados en matriz areno limosa.

Los niveles piezométricos van desde los 0,50 m hasta los 10 m y corresponden a acuíferos superficiales muy discontinuos, de aguas meteóricas de reciente infiltración. Se ubica a lo largo del cauce del Río Tiputini.

b) Zona Impermeable

Son sedimentos clásticos de consolidados a no consolidados de la Formación Curaray donde predominan arcillas rojas verdosas y azuladas bien estratificadas, alternando con horizontes de areniscas de grano fino; horizontes tobaceos y carbonatados ligníticos son comunes. Las arcillas tienen baja permeabilidad, las aperturas intergranulares son demasiado pequeñas para permitir una circulación rápida. Engloban acuíferos muy locales y discontinuos de baja permeabilidad. En esta unidad se han considera los depósitos de pantanos, en vista que su substrato más superficial es de características impermeables.

3.3.14.1. Hidrología

La hidrología de esta zona se encuentra dominada por la cuenca del Río Napo. Los cuerpos de agua pertenecientes a esta cuenca están rodeados por zonas de pantano de moretal y son ríos meándricos, de gradiente bajo, típicos del Oriente ecuatoriano.

3.3.14.1.1. Cuencas Hidrográficas del Proyecto

La caracterización de este componente busca determinar la calidad de las cuencas hídricas ubicadas dentro del área donde se desarrollará el proyecto mediante la recolección de muestras de agua se logrará identificar las propiedades físico-químicas que el área de estudio posee antes de iniciar el proyecto y los resultados obtenidos servirán como base de comparación cuando el proyecto se desarrolle.

Cuencas y Subcuencas											
NIVEL_1	NOMBRE_1	NIVEL_2	NOMBRE_2	NIVEL_3	NOMBRE_3	NIVEL_4	NOMBRE_4	NIVEL_5	NOMBRE_5	NIVEL_6	NOMBRE_6
4	Cuenca Río Amazonas	49	Unidad Hidrográfica 49	497	Unidad Hidrográfica 497	4978	Cuenca Río Napo	49787	Unidad hidrográfica 49787	497872	Cuenca Río Yasuni

Fuente: SENAGUA UNIDADES HIDROGRAFICAS NIVEL 6, 2015

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2017.

3.3.14.2. Toma de Muestras

3.3.14.2.1. Metodología

Para determinar el análisis físico químico del agua, se efectuaron trabajos de campo y laboratorio, llevando sus respectivas cadenas de custodia. La toma de muestras de agua se realizó en base a la siguiente metodología:

a) Identificación del sitio de la toma de muestra

Los puntos de muestreo de agua se definieron tomando en cuenta los cuerpos hídricos más representativos de la zona de estudio y la persistencia hidrológica de acuerdo a la información proporcionada por el Instituto Geográfico Militar del año 2012, considerando los cuerpos hídricos perennes e intermitentes, determinándose así 17 puntos de muestreo.

b) Información requerida

Al momento del muestreo se procedió a tomar la siguiente información:

- Identificación de la muestra (nombre, código, etc.).
- Identificación del sitio de muestreo (georeferenciación: Coordenadas UTM).
- Características del sitio de muestreo.
- Condiciones de muestreo (fecha y hora).
- Nombre del responsable del muestreo.
- Tipo de análisis a efectuar (físico-químico y/o microbiológico).
- Reactivo empleado para su preservación, en caso de ser utilizado.
- Cualquier otra observación que se considere de importancia.

Toda esta información se registró en la libreta de campo para proceder a enviar a Quito para su respectivo traspaso, impresión y entrega de las muestras obtenidas.

c) Rotulado de las muestras

Después de haber tomado la muestra, con la ayuda de un esfero de tinta indeleble (no se borra al contacto del agua) se procedió a rotular los envases, los frascos cuentan con etiquetas que contienen todos los datos de los sitios monitoreados, una vez llena la etiqueta se procedió a embalar el frasco para impedir derrames de líquido.

d) Preservación de muestras

Durante la fase de campo de manera coordinada se realizó la toma de muestras de agua siguiendo el procedimiento estipulado por el laboratorio para la preservación de las mismas, adicionalmente se las colocó en coolers con hielo hasta que puedan ser transportadas.

e) Transporte

Una vez tomadas las muestras de agua dentro del área de estudio acorde con una planificación (ingresos y salidas parciales del personal) se procedió a enviarlas a Quito, en

donde fueron recibidas por el Coordinador de Logística de la consultora para ser enviadas inmediatamente al laboratorio.

f) Entrega de muestras

Una vez recibidas las muestras de agua por parte del Coordinador de Logística de la consultora, fueron enviadas en coolers y con la información respectiva (cadenas de custodia) al laboratorio ANNCY (acreditación OAE LE 2C 05-002) para su respectivo análisis y entrega de resultados.

Se tomó como referencia para dichos análisis los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE (Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental).

3.3.14.2.2. Puntos de Muestreo

Tabla 3- 9. Puntos de Muestreo de Agua para el Bloque 43

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS 84-18 S		CARACTERÍSTICA DEL CUERPO HÍDRICO
		X	Y	
Plataforma Ishpingo A	MA-01	430636	9893625	Perenne
Plataforma Ishpingo B	MA-02	429122	9891647	Perenne
Río S/N, aguas arriba del DDV	MA-03	426584	9885109	Perenne
Río S/N cerca al DDV	MA-04	427319	9884704	Perenne
Río S/N, aguas abajo del DDV	MA-05	428424	9884761	Perenne
Plataforma Ishpingo F, junto al DDV	MA-06	427246	9884193	Intermitente
Plataforma Ishpingo G al Sur, Junto al DDV F-G	MA-07	426699	9882978	Intermitente
Plataforma Ishpingo G al Norte, Junto al DDV G-H	MA-08	426552	9882312	Intermitente
Río Ishpingo, aguas arriba del DDV	MA-09	425920	9879443	Intermitente
Río Ishpingo, Cerca del DDV	MA-10	426135	9879493	Intermitente
Plataforma Ishpingo D al Sur, junto al DDV ISP C-D	MA-11	427837	9888165	Intermitente

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS 84-18 S		CARACTERÍSTICA DEL CUERPO HÍDRICO
		X	Y	
Río Ishpingo, aguas abajo del DDV	MA-12	426438	9879542	Perenne
Plataforma Ishpingo I	MA-13	426205	9880103	Intermitente
Plataforma Ishpingo H	MA-14	426555	9881051	Perenne
Río Yasuní, aguas arriba del DDV	MA-15	425559	9882050	Perenne
Río Yasuní, cerca al DDV	MA-16	426505	9881567	Perenne
Río Yasuní, aguas abajo del DDV	MA-17	428080	9880254	Perenne

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.14.3. Análisis de las Muestras de Agua

Los cursos de agua en la zona del proyecto están estrechamente ligados al contexto geográfico: relieve, naturaleza y grado de alteración de las rocas, clima, cobertura vegetal; todos ellos se combinan para constituir los rasgos distintivos de la hidrología.

Se tomaron 17 muestras de agua dentro de la zona de estudio para caracterizar los cuerpos hídricos existentes, identificándose dos clases.

- *Cuerpos Hídricos Intermitentes:* Una corriente no permanente, es decir tiene agua sólo durante alguna parte del año por lo general en la época de lluvias.
- *Cuerpos Hídricos Perennes:* Cuando el curso de agua se encuentra ubicado en zonas con lluvias abundantes o donde se registra una alimentación freática suficiente. En este cuerpo hídrico se realizó mediciones y el posterior cálculo de la velocidad y caudal aproximado.

3.3.14.3.1. *Cálculo de Caudal*

El método que se aplica para la determinación del caudal instantáneo en los cuerpos hídricos es el denominado Área - Velocidad o del flotador, para el cual se requiere conocer el área de la sección y la velocidad del agua.

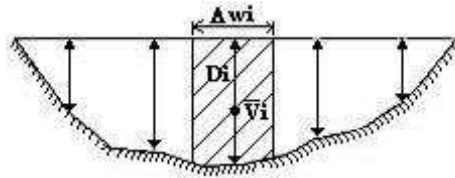
Para determinar el área se establece un punto en el cual el río sea regular, con un flexómetro se mide el ancho del río de orilla a orilla conservando la horizontalidad al extenderlo, luego desde la orilla 1 se tomó una distancia repetitiva hasta la otra orilla, en cada punto se midió perpendicularmente hasta el nivel de agua y luego hasta el fondo,

registrando cada una de estas medidas y mediante el procesamiento de los datos se definió el área del río.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$A = a \times P$$

Dónde:



- A= Área
- a= Ancho
- P= Profundidad

Se mide la velocidad del agua de la superficie utilizando cualquier cuerpo pequeño que flote, como un pedacito de madera: se establece una distancia a lo largo del río donde la corriente sea visiblemente regular y continua, se lanza el flotador aguas arriba de primer punto de control, y al paso del cuerpo por dicho punto se inicia la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente aguas abajo usando un cronómetro, con estos datos se aplica la siguiente fórmula:

$$V = d / t$$

Dónde:

- V= Velocidad
- d= Distancia
- t= Tiempo

Con los datos anteriores obtenidos se utiliza la siguiente fórmula para calcular el caudal:

$$Q = A \times V$$

Dónde:

- Q= Caudal
- A= Área
- V= Velocidad

Tabla 3- 10. Caudal de los Cuerpos Hídricos

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y				
Río S/N	MA-01	430636	9893625	0,6	2	0,50	0,60
Río S/N	MA-02	429122	9891647	0,7	3	0,95	2

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y				
Río S/N	MA-03	426584	9885109	2,5	8	0,80	16
	MA-04	427319	9884704				
	MA-05	428424	9884761				
Río S/N	MA-06	427246	9884193	0,5	2	0,60	0,60
Río S/N	MA-07	426699	9882978	0,3	1,30	1,28	0,50
Río S/N	MA-08	426552	9882312	0,5	2	0,70	0,70
Río Ishpingo	MA-09	425920	9879443	2	5	0,90	9,00
	MA-10	426135	9879493				
	MA-12	426438	9879542				
Río S/N	MA-11	427837	9888165	0,8	3	0,33	0,80
Río S/N	MA-13	426205	9880103	1	3	0,27	0,80
Río S/N	MA-14	426555	9881051	1	3	0,27	0,80
Río Yasuní	MA-15	425559	9882050	5	13	2,52	164
	MA-16	426505	9881567				
	MA-17	428080	9880254				

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.14.4. Resultados de los Análisis de Agua

Tabla 3- 11. Resultados de los Análisis de Agua

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS																
		MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16	MA17
pH	Unid.pH	6,21	6,08	5,7	5,47	5,75	5,73	5,98	5,8	5,22	5,73	5,6	5,47	5,35	5,65	6,31	6,30	6,28
Conductividad	µs/cm	13,8	13,4	7,3	7,9	7,7	10,4	7	9,3	8,3	8,2	7,6	8,2	10,4	10,6	13,7	13,2	14,1
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	31	30	8	26	25	<1	1	1	28	67	53	81	29	2	201	45	77
Oxígeno Disuelto	mg/l	4,3	4,6	4,9	5	4,5	2,4	3,4	4,2	5,3	5,7	5,4	5,4	5	4	6,2	6,1	6,3
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Amonio	mg/l	0,55	0,71	0,70	0,48	0,46	1,04	0,41	0,43	0,43	0,41	0,34	0,43	0,43	0,41	<0,32	<0,32	<0,32
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 12. Análisis de los resultados de Agua y su Comparación con la Tabla N°2 Anexo 1 del Acuerdo Ministerial N° 097-A

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS																	TABLA N° 2 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A*
		MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16	MA17	
pH	Unid.pH	6,21	6,08	5,7	5,47	5,75	5,73	5,98	5,8	5,22	5,73	5,6	5,47	5,35	5,65	6,31	6,30	6,28	6,5 - 9
Conductividad	µs/cm	13,8	13,4	7,3	7,9	7,7	10,4	7	9,3	8,3	8,2	7,6	8,2	10,4	10,6	13,7	13,2	14,1	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	31	30	8	26	25	<1	1	1	28	67	53	81	29	2	201	45	77	-
Oxígeno Disuelto	mg/l	4,3	4,6	4,9	5	4,5	2,4	3,4	4,2	5,3	5,7	5,4	5,4	5	4	6,2	6,1	6,3	>60
Demanda Bioquímica de	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	20

Oxígeno 5																			
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	40
Amonio	mg/l	0,55	0,71	0,70	0,48	0,46	1,04	0,41	0,43	0,43	0,41	0,34	0,43	0,43	0,41	<0,32	<0,32	<0,32	-
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	1,0
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,1
Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,001
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,5
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,001
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,5

* Acuerdo Ministerial N° 097-A: TABLA N° 2.- CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Se tomó como referencia para los análisis de laboratorio los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE (Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental).

Los resultados de las muestras de agua se compararon con la Tabla N° 2, Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A, los valores indican que las todas las muestras tienen un pH menor al establecido esto se debe a las características propias del área de estudio.

Todos los resultados de la Demanda Química de Oxígeno y Demanda Bioquímica de Oxígeno cumplen con los límites permisibles establecidos en la legislación.

Con respecto al Oxígeno Disuelto en las 17 muestras de agua se encontró que este es inferior al valor referencial establecido en los criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, esto se debe principalmente a las características de los cuerpos de agua muestrados ya que presentan corrientes bajas o casi nulas lo que impide el ingreso de oxígeno al agua, de igual manera influye la temperatura del área de muestreo ya que la solubilidad del oxígeno disminuye a medida que aumenta la temperatura, además influye la presencia de material orgánico presente en el agua característica normal considerando la presencia de plantas y animales en las cercanías a los cuerpos de agua.

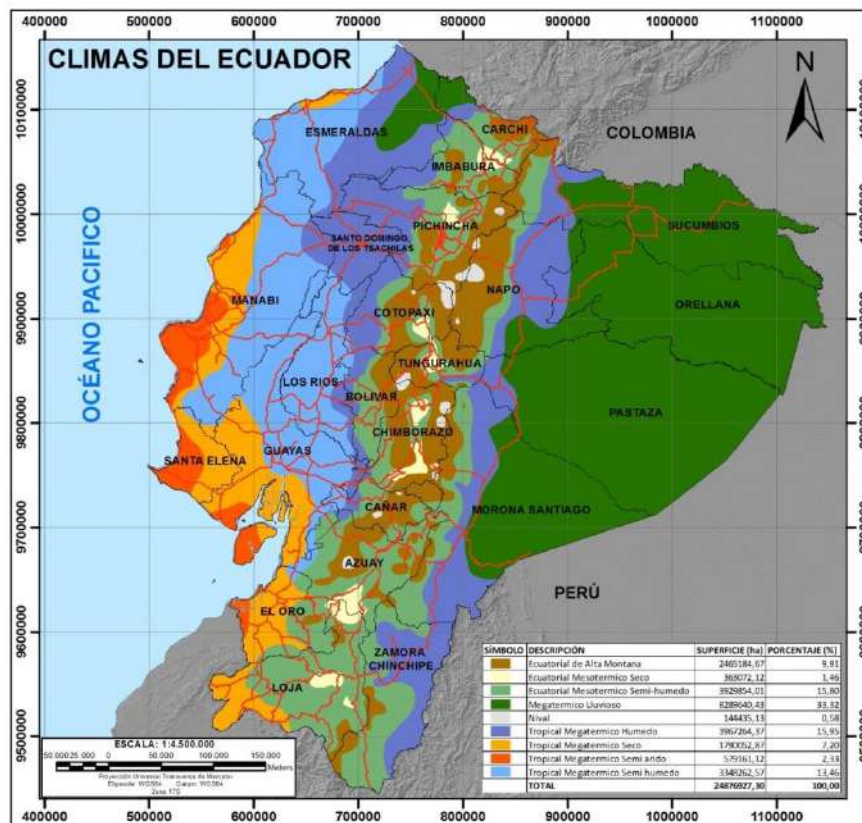
Los parámetros identificados en las muestras de agua como: bario (Ba), cadmio (Cd) cromo (Cr), plomo (Pb) y níquel (Ni); los tensoactivos (Detergentes Aniónicos) e Hidrocarburos Totales (TPH), fenoles, se encuentran dentro de los rangos de cuantificación del laboratorio y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos en la normativa.

3.3.15. CLIMATOLOGÍA

El Ecuador por estar situado en la mitad del mundo presenta una alta radiación solar, con el día y la noche de igual duración y con las dos estaciones (invierno y verano), las características climáticas están controladas por las corrientes marinas de El Niño y de Humboldt, la cordillera de Los Andes y otros factores como la vegetación y altitud.

Para el análisis de las condiciones meteorológicas se ha utilizado principalmente el registro de datos meteorológicos regionales que posee el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Figura 3- 10. Mapa de Climas del Ecuador



Fuente: INAMHI. Mayo, 2011

La evaluación de las condiciones meteorológicas y climáticas de la zona del proyecto se realizó con el uso de información meteorológica de las estaciones de la zona, en vista de que no existen estaciones dentro del área del proyecto.

Dada la dispersión de la red regional en la zona del proyecto, se utilizó únicamente la estación de Nuevo Rocafuerte para determinar las principales características climáticas del área del proyecto, en razón de la inexistencia de datos propios del sitio mismo del proyecto y en lo incompleto de los datos de otras estaciones de la región y de la falta de homogeneidad hidrometeorológica entre estas estaciones.

De la Estación Meteorológica se analizaron los siguientes parámetros, Temperatura (°C), Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Nubosidad (Octas), Vientos (m/s).

Los datos de cada parámetro fueron promediados para obtener una media mensual por año, esta media mensual es el valor estadístico que utilizó de base para poder interpretar cómo va evolucionando el clima durante ese período.

Tabla 3- 13. Estación Meteorológica Nuevo Rocafuerte

Estación	Latitud	Longitud	Código	Altitud	Período
Nuevo	0° 55' 0"S	75° 25' 0"W	M0007	265	2012

Rocafuerte				msnm	
------------	--	--	--	------	--

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Tabla 3- 14. Resumen de los Promedios Mensuales para los Diferentes Parámetros Climáticos observados en la Zona de Nuevo Rocafuerte durante el período 2012.

ESTACIÓN NUEVO ROCAFUERTE : 2012														
FACTORES CLIMÁTICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA	TOTAL
PRECIPITACION (mm)	76,7	155,2	503,8	219,5	307,5	192,0	411,4	169,6	262,9	189,5	82,5	247,4	234,8	2818,0
HUMEDAD RELATIVA (%)	86	88	90	89	89	88	88	85	87	86	87	88	87,5	-
NUBOSIDAD (Octas)	6,3	6,7	6,7	6,9	6,7	6,8	6,8	6,3	6,3	6,2	6,5	6,2	6,5	-
TEMPERATURA MEDIA (°C)	25,9	25,2	24,8	25,4	25,0	25,0	24,7	25,2	25,2	26,1	26,1	25,8	25,4	-
TEMPERATURA MEDIA MAX (°C)	31,8	30,9	29,9	30,5	30,0	29,9	30,4	31,2	31,3	32,0	32,3	31,7	31,0	
TEMPERATURA MEDIA MIN (°C)	22,1	21,9	22,2	22,6	22,1	21,9	21,6	21,2	21,5	22,3	22,5	22,8	22,1	
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	4,0 NE	3,0 N	3,0 NE	2,0 N	3,0 SW	3,0 NE	3,0 NW	3,0 SW	3,0 SW	3,0 SE	3,0 NE	3,0 NE	4,0 NE	-
ETP J. BENAVIDES Y J. LÓPEZ (mm)	99,6	86,1	85,8	84,4	73,0	75,8	86,7	103,9	105,9	110,6	88,8	91,4	91,0	1092,0
BALANCE HÍDRICO (mm)	-22,9	69,1	418	135,1	234,5	116,2	324,7	65,7	157	78,9	-6,3	156	143,8	1726
HELIOFANÍA (horas)	159,9	121,7	76,5	106,1	111,0	130,0	132,6	165,9	160,5	178,4	172,4	136,9	137,6	1651,9

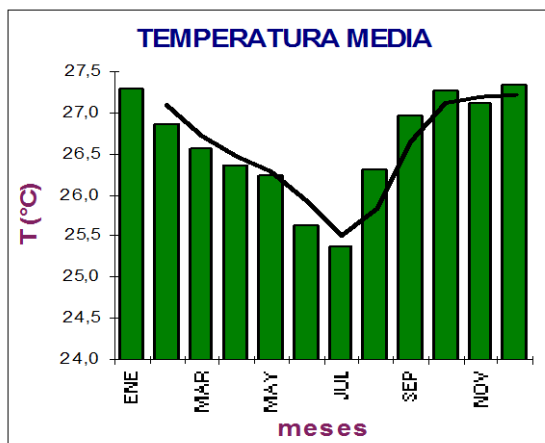
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.15.1. Temperatura

La temperatura es la magnitud proporcional a la energía cinética media de las moléculas de aire, se establece mediante promedios.

En lo que respecta a la temperatura se conoce que la temperatura media anual es de 25,4 °C. La temperatura más baja 21,2°C se presenta en el mes de agosto y el pico más alto se lo encuentra en noviembre con 32,3 °C.

Figura 3- 11. Valores medios mensuales de temperatura según los datos recopilados para la zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

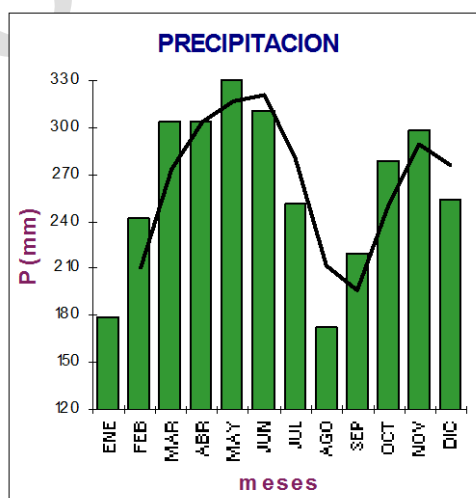
3.3.15.2. Precipitación

La precipitación, al igual que la temperatura, es un parámetro importante para clasificar y caracterizar el clima y la vegetación de un área. La Región Amazónica se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual entre 2000 y 4000 mm.

Se establecen mediante los totales recogidos en los pluviómetros, las cantidades se suman y determinan el régimen pluviométrico del lugar o zona, estimándose como lugar seco o húmedo o estación húmeda o de humedad constante.

Las precipitaciones más altas se evidencian en los meses de abril, junio y su pico más alto en mayo, de igual manera los meses de menor precipitación son enero y agosto. La precipitación media anual es de 234,8 mm.

Figura 3- 12. Valores Medios Mensuales de la Precipitación según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.3. Evapotranspiración

Los datos de ETP son requeridos para el cálculo del balance hídrico y para la clasificación climática. Para la obtención de este parámetro se utilizó la fórmula de J. García Benavides y J. López Díaz.

$$ETP = 1,21 \cdot 10^{\frac{7,45t}{234,7+t}} (1 - 0,01 HR) + 0,21t - 2,30,$$

Dónde:

t = temperatura media en °C

HR = humedad relativa media de horas diurnas ~ $HR_{800} + HR_{1400}$

$$(HR_{800} + HR_{1400}) / 2$$

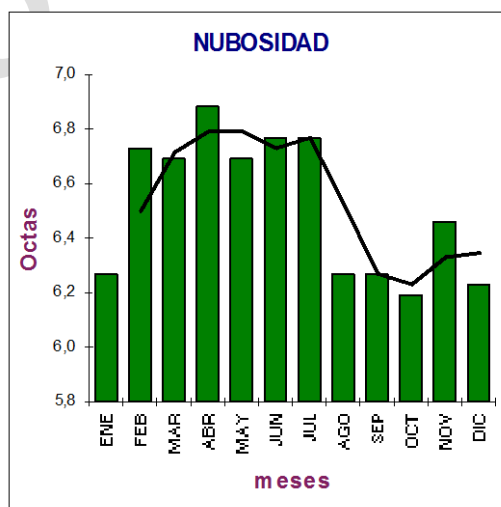
Esta fórmula que relaciona la temperatura con la humedad relativa, esta ecuación es aplicable a las condiciones geográficas entre 15 °N y 15 °S, zona en la que se encuentra nuestro país.

El valor promedio mensual determinado es de 91 mm de agua observándose un valor máximo de 110,6 mm en el mes de octubre.

3.3.15.4. Nubosidad

Nubosidad se refiere a la parte de cielo cubierta por nubes. En lo que respecta a la nubosidad, se determinó que la media mensual multianual es de 6,5 octas, presentando su nivel más bajo de 6,2 octas en el mes de octubre y su pico máximo de 6,9 octas en el mes de abril.

Figura 3- 13. Valores Medios Mensuales de la Nubosidad según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte.



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

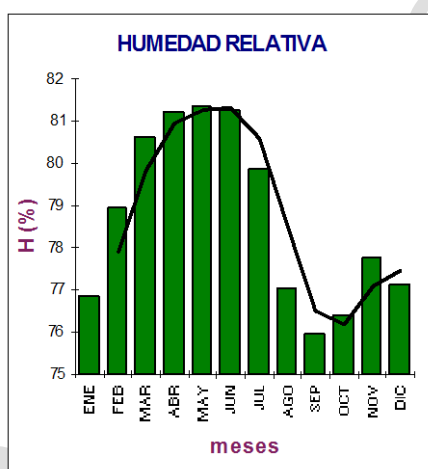
3.3.15.5. Humedad Relativa

La humedad de las masas de aire se mide con el higrómetro, que establece el contenido en vapor de agua. La humedad relativa es el valor del cociente entre la presión parcial del vapor de agua y la presión del vapor a una temperatura dada.

En lo que respecta a la humedad relativa, el promedio de esta es 87,5%, además se establece que los valores máximos ocurren en los meses de marzo a abril, llegando a su pico máximo de 90%.

Este parámetro, guarda una importante relación con los fenómenos meteorológicos, con la disponibilidad de agua y la circulación atmosférica.

Figura 3- 14. Valores Medios Mensuales de la Humedad Relativa según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.6. Balance Hídrico

El Balance hídrico 1300 mm a partir de la comparación entre la precipitación media y la ETP se determinó que la zona tiene un marcado superávit durante todo el año. Estas condiciones implican que no exista un reposo del ciclo vegetal y que la característica de la vegetación sea siempre verde.

3.3.15.7. Vientos

El análisis de los datos de velocidad y dirección de los vientos ocurridos en el período de estudio, cerca del área de influencia de la estación Nuevo Rocafuerte se ha determinado que la velocidad media es de 2.0 m/s y las direcciones predominantes son Este y Sur con recurrencia de 5.6% y 4.5 % respectivamente.

3.3.15.7.1. Frecuencia

La frecuencia de ocurrencia de los vientos es del 5,6% en su velocidad multianual de 4 m/s y la dirección predominante es hacia el Este.

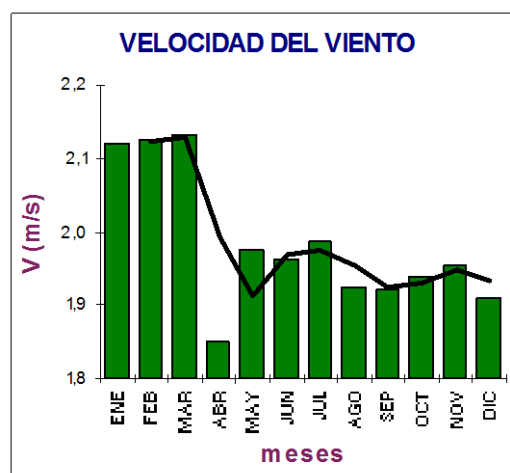
3.3.15.7.2. Dirección y Velocidad

Los datos disponibles sobre vientos para el área de estudio, indican velocidades relativamente bajas y definiendo dos familias.

La primera comprendida entre enero y marzo con velocidades alrededor de 2 m/s y la segunda entre mayo y diciembre con velocidades que bordean los 1.95 m/s. Entre estas dos familias se observa un valor relativamente bajo para abril con velocidad de 1.85 aproximadamente.

Se observa que la velocidad de los vientos presenta una variación muy grande ya que se observan valores máximos de hasta 4 m/s.

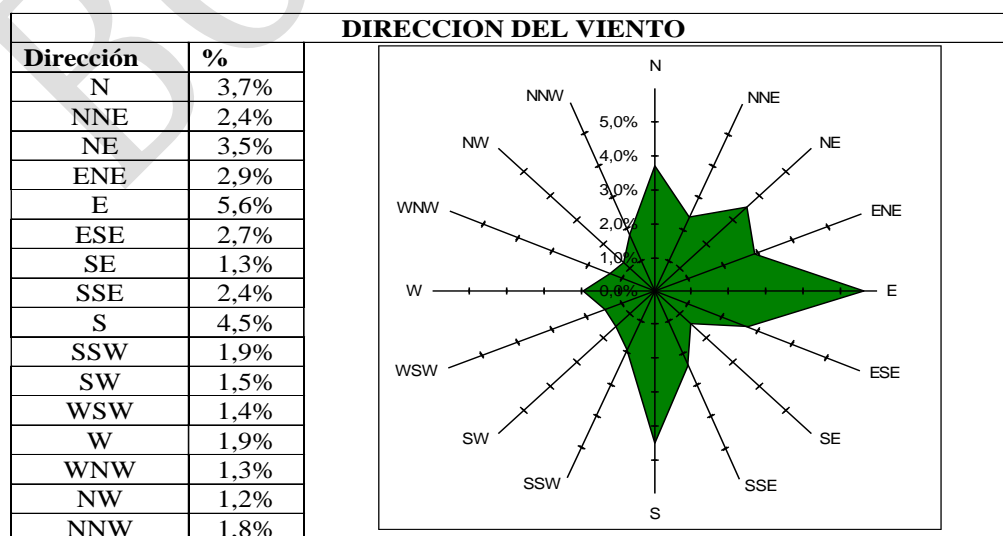
Figura 3- 15. Valores Medios Mensuales de Velocidades de Viento según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

Los datos de los vientos y las direcciones predominantes ploteadas en la rosa de los vientos se presentan a continuación:

Figura 3- 16. Direcciones del Viento según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.8. Clasificación climática

En función de los resultados de los datos de los diferentes parámetros climatológicos, se puede definir el clima de la zona como cálido, lluvioso con características de baja dispersión o cambios a lo largo del año. Las características de temperatura (~ 26.5 °C) nubosidad (alta), humedad (alta) y sobre todo la relación entre precipitación y evotranspiración (ETP) se entiende la existencia de una zona con una relación hídrica mayormente positiva a lo largo del tiempo. Las condiciones mencionadas son propicias para la presencia de una región con una exuberante vegetación como la observada en la cuenca Oriente. Según el mapa de climas del Ecuador tenemos un clima Magatérmico Lluvioso en toda esta zona.

3.3.16. AIRE

3.3.16.1. Calidad del Aire

Este muestreo tiene como fin determinar el estado actual de la calidad del aire ambiente en la zona de estudio sin el desarrollo de las actividades, para luego cotejarlas cuando estas estén presentes y en esa instancia identificar si los valores se encuentran dentro de la normativa vigente.

3.3.16.2. Metodología

Previo a realizar la salida a campo se definieron los puntos a ser muestreados de tal manera que se cubra toda la zona de estudio. En este caso se definieron 10 puntos de muestreo, uno en la ubicación de cada plataforma, de la tal manera que se cubrirá toda el área de estudio.

Se realizó una verificación del funcionamiento del equipo para confirmar que no exista ninguna falla aparente del mismo. Una vez en el sitio de monitoreo, se buscó un lugar nivelado para instalar la estación de monitoreo.

Para la determinación de la calidad de aire se tomó en cuenta lo establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, Anexo 4. “Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión”, constante en el del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Esta norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, calidad del aire al ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo, la norma también provee de los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

Luego del armado de los equipos se procedió a verificar que la energía que ingresa a los mismos se encuentre estable dentro del rango de 110 Voltios \pm 10%, mediante el uso de un voltímetro. El transporte de los equipos, materiales y complementos debe realizarse con los cuidados necesarios, tanto para los equipos como para sus operadores (carga de peso, electricidad, etc.).

El procedimiento de medición de calidad del aire se realizó tomando en cuenta los siguientes pasos:

- Disposición de equipos en el sitio de muestreo.
- Verificación de la disponibilidad de la energía.
- Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo, coordenadas (GPS), puntos de referencia, y descripción del lugar.
- Iniciación y encendido de equipos.
- Registro de datos obtenidos en hojas de campo.

3.3.16.3. Normativa

Los resultados obtenidos son comparados con los límites permisibles establecidos en el Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Tabla 3- 15. Límites Máximos Permisibles para Calidad de Aire

CONTAMINANTE	ACUERDO MINISTERIAL 097-A
PM ₁₀	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 100 µg/m ³ .
PM _{2,5}	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 µg/m ³ .
NO ₂	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 µg/m ³ .
SO ₂	La concentración SO ₂ en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m ³ .
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10 .000 µg/m ³ .
O ₃	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 µg/m ³ .

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4 (Calidad de Aire).

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.3.16.4. Puntos de Muestreo

Se identificó 10 puntos representativos en el área del proyecto los cuales se contemplan a continuación:

Tabla 3- 16. Coordenadas Muestreo de Calidad de Aire

CÓDIGO	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84-18S		HORAS DE MUESTREO	
		X	Y	INICIO	FINAL
CA-01	Campo Ishpingo Norte	430423	9893510	9:00	10:00
CA-02	Campo Ishpingo Norte	429147	9891659	9:20	10:20

CA-03	Campo Ishpingo Norte	428045	9889924	10:10	11:10
CA-04	Campo Ishpingo Norte	427762	9887321	11:20	12:20
CA-05	Campo Ishpingo Norte	427902	9885300	14:45	15:50
CA-06	Campo Ishpingo Norte	427604	9883807	13:07	14:12
CA-07	Campo Ishpingo Norte	426496	9882613	12:30	13:30
CA-08	Campo Ishpingo Norte	426509	9881099	10:40	11:40
CA-09	Campo Ishpingo Norte	426118	9880148	7:40	8:40
CA-10	Campo Ishpingo Norte	426237	9879428	13:40	14:40

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., enero 2017.

3.3.16.5. Análisis de Resultados del Muestreo de Aire

Las muestras de calidad de aire, fueron realizadas por el Laboratorio CORPLABEC S.A, acreditado por la SAE (OAE LE 2C 05-005), el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 19 de diciembre del 2005, los resultados son los siguientes:

Tabla 3- 17. Resultados del Muestreo de Calidad de Aire y su Análisis con el Acuerdo Ministerial N° 097-A

PUNTOS DE MUESTREO	PARÁMETROS															
	CO (ug/m ³)		SO ₂ (ug/m ³)		NO ₂ (ug/m ³)		O ₃ (ug/m ³)		VOC's (ug/m ³)		PM2,5 (ug/m ³)		PM10 (ug/m ³)		PRESIÓN mm Hg	
	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E
	10000		125		200		100				50		100		760	
CA-01	151,18	✓	0	✓	0,75	✓	0,04	✓	0	✓	0,01	✓	0,03	✓	742,97	✓
CA-02	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	4,91	✓	8,63	✓	743,15	✓
CA-03	190,54	✓	0	✓	1,15	✓	0,07	✓	0	✓	0,02	✓	0,04	✓	742,44	✓
CA-04	61,44	✓	0	✓	0,33	✓	0,08	✓	0	✓	0,01	✓	0,04	✓	742,8	✓
CA-05	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	4,94	✓	10,9	✓	741,29	✓
CA-06	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	4,43	✓	7,39	✓	740,94	✓
CA-07	61,7	✓	0	✓	0,37	✓	0,08	✓	0	✓	0,01	✓	0,04	✓	742,71	✓
CA-08	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	5,11	✓	9,15	✓	740,32	✓

CA-09	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	0	✓	3,79	✓	9,42	✓	747,06	✓
CA-10	62,21	✓	0	✓	0,39	✓	0,08	✓	0	✓	0,01	✓	0,37	✓	742,62	✓
LP= Límite Permissible E= Evaluación																

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., enero 2017.

Los resultados del monitoreo de Calidad de Aire, se los evaluó con el Acuerdo Ministerial N° 097-A. El cálculo de los datos de CO, NO₂, SO₂, O₃, VOC's, PM₁₀ y PM_{2.5}, se los realizó utilizando los datos de presión y temperatura.

La temperatura promedio fue obtenida de los datos que arrojó el equipo de medición (Xilix) en los diferentes puntos de monitoreo del área correspondiente al Bloque 43, la cual es 29,7 °C.

La presión atmosférica fue tomada en los distintos sitios de monitoreo, la misma que para reporte se la transformó de mBar a mm Hg, los resultados varían entre 740,32 y 747,06 mmHg.

Los datos recolectados en campo están en condiciones de presión y temperatura de la localidad del monitoreo, para realizar la comparación respectiva con los límites máximos permitidos se llevó estos valores a condiciones de referencia: 25 °C de temperatura y 760 mm. Hg. de presión.

Para esta corrección se aplicó la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760mmHg}{P_{bl}} * \frac{(273.15 + t^{\circ}C)K}{298.15K}$$

Dónde:

C_c = Concentración corregida

C_o = Concentración observada

P_{bl} = Presión atmosférica local

$t^{\circ}C$ = Temperatura local

Finalmente, en lo referente a Calidad de Aire, todos los puntos monitoreados se encuentran dentro de la normativa vigente, es decir cumplen con todos los parámetros establecidos, infiriendo positivamente en la no afección de la calidad de aire ambiente.

3.3.17. RUIDO

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, inarticulados, confusos, fuertes, desagradables o inesperados, no deseados por el receptor. El ruido ambiental se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

Conceptos de importancia:

- **Ruido Ambiental:** Se considera al ruido al que se encuentra sometido una persona en su entorno, el mismo puede proceder de diferentes fuentes entre las que tenemos el ruido ocasionado por aviones, ruido por construcciones, ruido por actividades industriales, entre otros.
- **Ruido Industrial:** Se considera al ruido al que se encuentra sometido una persona durante su jornada laboral, el mismo puede proceder de fuentes fijas como son los generadores o de fuentes móviles como son el transporte.
- **Decibel (dB):** la unidad del ruido es el decibel (dB), la misma es dimensional y representa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel sirve para describir niveles de presión sonora de potencia o intensidad sonora.

3.3.17.1. Metodología

Los métodos y procedimientos utilizados para la realización de las mediciones de los niveles de ruido ambiental se basaron en lo especificado en el ítem 5, Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A que sustituye al Libro VI, Anexo 5 del TULSMA, los mismos que estuvieron a cargo de personal calificado de Energy And Environmental Consulting Cia. Ltda.

Se ubicaron 123 puntos de medición de tal manera que se cubra toda la zona de estudio correspondiente al campo Ishpingo Norte.

El muestreo en campo se realizó con ayuda del GPS, mapas cartográficos y el sonómetro debidamente calibrado.

Se permaneció en completo silencio, para no alterar los datos, el tipo de medición es continua (estable).

Los datos se obtuvieron midiendo en los mismos sitios tres veces al día en horas diferentes, con la finalidad de considerar otras variables indirectamente influyentes en los resultados como temperatura del ambiente, velocidad del viento, etc.

Se registraron los valores obtenidos en los diferentes puntos y se procedió a realizar la cadena de custodia respectiva.

3.3.17.2. Normativa

Los resultados obtenidos fueron comparados con la Tabla N° 1 del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A.

Tabla 3- 18. Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido (Acuerdo Ministerial N° 097-A)

Uso de Suelo	Nivel de presión sonora L _{Keq} (dB)	
	Periodo Diurno	Período Nocturno
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del L _{Keq} para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5 (Ruido)
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

3.3.17.3. Equipo de Medición

Se utilizó un medidor manual de ruido para medir los niveles máximos y mínimos de dB dentro del área de estudio, cuyas características las describimos a continuación:

Tabla 3- 19. Características del Sonómetro

ITEM	DESCRIPCION
Modelo	407762
Marca	EXTECH
N° Serie	990711878
Calibración	26/11/2015

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

3.3.17.4. Puntos de Medición de Ruido

Tabla 3- 20. Ubicación de los Puntos de Medición de Ruido

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
1	18/1/2017	Ishpingo A	430159	9893426	41,13	46,22	48,28	45,21
2			430258	9893350	42,54	43,49	47,71	44,58
3			430357	9893274	43,52	44,70	48,80	45,67
4			430236	9893115	46,98	46,18	51,41	48,19
5			430114	9892956	42,09	45,48	49,64	45,74
6			430015	9893032	46,29	42,69	51,80	46,93
7			429916	9893108	45,01	46,98	47,30	46,43
8			430037	9893267	44,37	41,91	49,18	45,15

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
9			430146	9893185	41,99	42,17	49,69	44,62
10	19/1/2017	Ishpingo B	428924	9891918	46,32	43,97	49,06	46,45
11			429044	9891882	46,40	42,20	47,30	45,30
12			429164	9891847	42,62	43,75	50,80	45,72
13			429106	9891655	42,56	44,06	50,41	45,68
14			429049	9891463	45,74	45,77	47,90	46,47
15			428929	9891499	42,55	43,55	49,12	45,07
16			428809	9891535	41,46	41,01	48,73	43,73
17			428867	9891727	42,95	46,42	47,28	45,55
18			428990	9891687	46,98	46,75	47,04	46,92
19	20/1/2017	Ishpingo C	428477	9890419	42,66	45,81	47,03	45,17
20			428597	9890382	43,28	42,99	51,23	45,83
21			428716	9890344	46,25	43,17	49,28	46,23
22			428656	9890153	44,79	43,98	49,45	46,07
23			428596	9889963	43,52	44,03	47,77	45,11
24			428477	9890000	41,69	43,36	47,50	44,18
25			428357	9890038	46,26	44,17	47,78	46,07
26			428417	9890228	41,97	43,66	51,28	45,64
27			428540	9890182	44,51	41,87	51,55	45,98
28	21/1/2017	Ishpingo D	427528	9887540	43,23	43,10	49,81	45,38
29			427652	9887530	45,54	42,16	49,76	45,82
30			427777	9887520	43,97	44,84	47,36	45,39
31			427761	9887321	47,00	44,36	51,32	47,56
32			427745	9887121	41,81	41,44	47,17	43,47
33			427621	9887131	45,20	43,20	50,94	46,45
34			427496	9887141	42,18	43,61	47,24	44,34

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
35			427512	9887341	45,01	45,03	51,83	47,29
36			427645	9887323	41,79	41,64	47,12	43,52
37	22/1/2017	Ishpingo E	427526	9885789	46,32	45,27	49,88	47,16
38			427651	9885780	44,90	42,93	49,71	45,85
39			427775	9885772	42,30	41,70	48,20	44,07
40			427761	9885572	44,72	43,98	49,88	46,19
41			427747	9885373	44,00	43,46	47,57	45,01
42			427622	9885381	42,85	46,37	49,19	46,14
43			427498	9885390	46,63	46,30	49,59	47,51
44			427512	9885590	44,75	46,77	49,50	47,01
45			427639	9885564	43,23	41,72	51,15	45,37
46			23/1/2017	Ishpingo F	427325	9884309	45,79	42,01
47	427444	9884272			45,09	43,07	49,92	46,03
48	427564	9884236			42,06	44,67	49,89	45,54
49	427506	9884045			42,77	41,95	47,04	43,92
50	427448	9883853			44,25	45,62	51,27	47,05
51	427329	9883889			45,77	44,89	49,68	46,78
52	427209	9883926			43,76	44,65	48,91	45,77
53	427267	9884117			41,93	43,13	50,65	45,24
54	427385	9884065			44,62	44,60	48,97	46,06
55	24/1/2017	Ishpingo G	426664	9882805	42,67	41,73	48,07	44,16
56			426785	9882775	45,37	45,09	49,75	46,74
57			426907	9882744	43,96	46,38	48,93	46,42
58			426858	9882550	41,66	44,12	48,36	44,71
59			426809	9882356	46,16	42,36	47,21	45,24

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
60			426688	9882387	46,31	46,73	48,23	47,09
61			426566	9882418	43,66	44,06	51,92	46,55
62			426615	9882612	42,87	42,91	51,76	45,85
63			426742	9882573	46,91	45,40	48,49	46,93
64	25/1/2017	Ishpingo H	426599	9881300	41,39	46,59	47,09	45,02
65			426722	9881278	45,91	45,93	51,90	47,91
66			426845	9881256	44,84	46,43	50,95	47,41
67			426810	9881059	42,15	43,40	50,07	45,21
68			426774	9880862	41,32	42,12	49,42	44,29
69			426651	9880884	43,77	46,35	50,23	46,78
70			426528	9880906	46,62	43,89	50,93	47,15
71			426564	9881103	42,56	45,61	50,60	46,26
72			426689	9881070	43,07	43,91	47,96	44,98
73			26/1/2017	Ishpingo I	426264	9880305	44,69	42,86
74	426386	9880275			46,26	42,66	48,98	45,97
75	426507	9880244			45,05	45,31	48,16	46,17
76	426458	9880050			44,43	42,51	49,30	45,41
77	426409	9879856			41,20	41,90	48,33	43,81
78	426288	9879887			43,33	42,60	47,71	44,55
79	426166	9879918			41,71	43,96	47,22	44,30
80	426215	9880112			44,53	43,42	49,35	45,77
81	426335	9880070			42,81	44,71	48,12	45,21
82	27/1/2017	Ishpingo J	426334	9879405	46,39	42,85	48,27	45,84
83			426377	9879287	44,75	42,87	50,32	45,98
84			426420	9879170	42,60	42,98	48,74	44,77

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
85			426232	9879101	45,27	43,47	51,62	46,79
86			426045	9879032	43,92	42,19	50,51	45,54
87			426002	9879149	46,47	41,40	49,41	45,76
88			425958	9879266	41,09	41,60	47,24	43,31
89			426147	9879336	45,72	43,98	47,38	45,69
90			426189	9879218	46,54	43,30	51,10	46,98
91	18/1/2017	DDV	431045	9894188	43,55	43,57	50,97	46,03
92			430751	9893783	43,92	43,87	47,51	45,10
93			430457	9893379	41,08	44,03	49,72	44,94
94			430159	9892978	45,65	43,97	49,48	46,37
95	19/1/2017		429853	9892582	44,17	42,71	49,05	45,31
96			429546	9892187	42,34	45,34	51,86	46,51
97			429240	9891792	42,59	45,26	48,62	45,49
98			429048	9891339	46,02	42,74	49,97	46,24
99	20/1/2017		428912	9890858	42,15	44,51	47,29	44,65
100			428775	9890377	45,05	41,64	51,21	45,97
101			428604	9889909	44,47	41,35	47,99	44,60
102			428392	9889456	41,98	46,46	48,45	45,63
103	21/1/2017		428179	9889003	45,62	45,35	50,45	47,14
104			427967	9888551	45,46	43,13	47,94	45,51
105			427755	9888098	45,82	42,40	49,36	45,86
106			427543	9887645	45,36	43,68	50,05	46,36
107			427460	9887158	42,35	43,64	48,34	44,78
108			427462	9886658	41,00	44,19	47,90	44,36
109	22/1/2017		427464	9886158	41,09	45,24	51,30	45,88

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
110			427467	9885658	44,89	41,43	50,99	45,77
111			427400	9885163	44,49	45,92	48,40	46,27
112			427322	9884669	44,49	41,71	48,54	44,91
113			427243	9884175	44,47	43,35	52,00	46,61
114	23/1/2017	DDV	427045	9883718	45,26	44,56	50,02	46,61
115			426833	9883265	42,73	42,21	48,59	44,51
116			426622	9882812	42,98	44,36	50,84	46,06
117	24/1/2017		426525	9882324	43,08	45,19	47,83	45,37
118			426515	9881824	41,32	44,69	51,42	45,81
119	25/1/2017		426506	9881324	41,08	42,96	47,57	43,87
120			426410	9880840	42,29	45,60	47,26	45,05
121			426244	9880368	46,83	44,79	50,66	47,43
122	26/1/2017		426120	9879886	44,62	45,60	50,64	46,95
123	27/1/2017		426129	9879387	46,61	46,14	49,38	47,38

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

3.3.17.5. Análisis de Resultados

De acuerdo al Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, se realizó una medición del nivel de ruido ambiental natural existente en la zona de estudio en 124 puntos los cuales se encuentran detallados en la Tabla anterior.

La metodología de medición y los resultados serán entregados a la Autoridad Ambiental Nacional para que ellos establezcan los valores límites permisibles en función a la zona donde se desarrollará el proyecto.

3.3.18. PAISAJE NATURAL

El área de estudio se encuentra localizada en el Gran Paisaje denominado Región Oriental Cuenca Amazónica Periandina Distal, donde se han identificado los siguientes paisajes: Paisaje de Pantanos (Sp); Paisaje de Llanura de esparcimiento (Sle); Paisaje de Llanura aluvial e islas (Slai); Paisaje de Llanura Aluvial autóctona (Slaca); Paisaje de Colinas Bajas (Scb) y Paisaje de Colinas Medias a Altas (Scma).

A continuación se hace una descripción de los principales paisajes presentes en el sector y su sensibilidad respecto a los fenómenos geodinámicos actuales, expresado en un análisis de estabilidad geomorfológica.

a) Paisaje de Llanuras

Es un ambiente constructivo y deposicional reciente, constituido por depósitos dístales de granulometría media a fina, distribuidos en áreas de relieve relativamente plano a ondulado, en pendientes inferiores al 5%, con un grado de disección ligero a moderado, conservando los interfluvios planos.

b) Paisaje de Colinas Bajas

Esta forma de relieve ocupa una buena parte del área de influencia en estudio. Corresponde a una serie de colinas estructurales que tiene una dirección regional paralela a los Andes ecuatorianos, su basamento litológico lo constituyen potentes capas de areniscas, conglomerados y lutitas de la Formación Curaray. Superficialmente se encuentra profusamente meteorizada; los suelos aquí presentes se han formado en un ambiente de alta humedad, con aportes de material orgánico vegetal a partir de materiales medios a finos, en relieves con pendientes entre el 5 y el 25%, por lo general con cimas de carácter redondeado, moderadamente disectadas.

3.3.18.1. Visibilidad

El paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

El área de estudio es un terreno básicamente plano y en su mayor extensión cubierta por pantanos lodosos y profundos, la vegetación es densa y sobresalen los árboles de gran tamaño.

3.3.18.2. Fragilidad del Paisaje

El paisaje total del ecosistema selvático del campo Ishpingo es una relación armoniosa y no intervenida entre los componentes físicos y bióticos del área del proyecto. La naturalidad y fragilidad del ecosistema lo hacen único y muy sensible a cualquier intervención antrópica que pueda darse, pues su efecto sería irreversible al considerar el tiempo y las condiciones especiales que generaron el ecosistema hoy existente.

El paisaje visual ha sido considerado como irremplazable e invaluable pues se constituye en miles de hectáreas de bosque verde por cuyo interior recorren inmensos ríos llenos de una riqueza faunística incomparable en todo el planeta.

3.3.18.3. Calidad Paisajística

Para valorar el paisaje se considera la calidad paisajística que incluye tres elementos de percepción:

- Características intrínsecas como la morfología, vegetación.

- Calidad visual del entorno inmediato como las formaciones vegetales y las masas de agua.
- Calidad del fondo escénico como la diversidad.

Para valorar la calidad paisajística se aplicó el método del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Los criterios señalados de acuerdo a este método se indican en las siguientes tablas:

Evaluación del Paisaje			
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistema de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular
	5	3	1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno a dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
AGUA	Factos dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	5	3	0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
	5	3	1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	0
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	6	2	1
ACUTACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas, que reducen no anulan calidad escénica.
	2	1	0

Fuente: BLM, 1980.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

CLASE	VALORACION DEL COMPONENTE PERCEPTUAL
CLASE A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
CLASE B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea,

	pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del (12-18)
CLASE C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

Fuente: BLM, 1980.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Conforme la metodología señalada por Bureau of Land Management, en base a los elementos presentados para valorar la calidad paisajística, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 3- 21. Evaluación del Paisaje

Elemento	Descripción	Valor
Morfología	Formas erosivas y relieve variado en tamaño	3
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante	5
Agua	Agua en movimiento y en reposo sin ser dominante en el paisaje	3
Color	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, no actúa como elemento dominante	3
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	6
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	2
TOTAL		27

Fuente: ABRUS 2011

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

El resultado de 27 puntos categoriza al paisaje en el área de estudio de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, Bloque 43 como tipo "A"; es decir, área de Calidad Alta, con rasgos singulares y sobresalientes.

3.4. COMPONENTE BIÓTICO

Los puntos de muestreo para el componente biótico: Flora, Mastofauna, Ornitofauna, Herpetofauna y Entomofauna, se ubicarán en el área de cada una de las 10 plataformas de tal manera que se cubra toda el área de estudio, tomando en cuenta el Tipo de ecosistema, Cobertura vegetal y Uso de suelo, de acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente 2012, además se utiliza dos fotografías aéreas verticales a color, de resolución 0.5 x 0.5 m. proporcionadas por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, generadas por SIGTIERRAS en el año 2013.

En base al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental y Mapa de Ecosistemas (ANEXO CARTOGRÁFICO MAPA 18), se identifican los siguientes ecosistemas: Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía y Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray.

Con respecto a la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo, de acuerdo a la información del MAE 2012, (ANEXO CARTOGRÁFICO MAPA 17), en el área de estudio se identifica Bosque Nativo y pequeñas áreas que se encuentran cubiertas o saturadas de agua natural, estática o en movimiento.

Los puntos de muestreo de fauna acuática (Ictiofauna y Macroinvertebrados) se definieron en función de los puntos de muestreo de agua para los cuerpos hídricos identificados.

3.4.1. FLORA

3.4.1.1. Introducción

El bosque lluvioso de las tierras bajas, de acuerdo a la clasificación de la vegetación de Harling, cubre el norte de las tierras bajas de la costa del Pacífico bajo los 700 m de elevación. Este tipo de vegetación también cubre virtualmente todas las tierras bajas de la Amazonía al este de los Andes. El bosque lluvioso de las tierras bajas se caracteriza por un clima con una precipitación anual por sobre los 3000 mm y carece de una estación seca marcada. Este es el tipo de vegetación más extenso en el país, que cubre más de un tercio del Ecuador continental (Neill, 1999).

El bosque lluvioso de las tierras bajas es alto, denso y siempreverde, con el dosel frecuentemente de 30 m o más de altitud y una diversidad alta de especies. La diversidad alfa de los árboles, como se muestra en las parcelas permanentes de una hectárea, es más alta en el Amazonía ecuatoriana que en el área del bosque lluvioso en el norte de la costa del Pacífico (Valencia et al., 1998). En las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana, se encuentran de 200–240 especies de árboles o más (Balslev et al., 1987; Korning et al., 1991; Cerón & Montalvo, 1997; Palacios, 1997) y en un caso más de 300 especies (Valencia et al., 1994, 1997; Balslev et al., 1998) se encuentran en muestreos equivalentes de una hectárea. La densidad y la diversidad de las epífitas, en el área amazónica, Balslev et al. (1998) registraron un total de 172 especies de epífitas en una parcela permanente de una hectárea (Neill, 1999).

Los intensos inventarios florísticos en las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana durante los últimos 20 años han aumentado enormemente nuestro conocimiento de esta región; gran parte del trabajo de inventario ha estado asociado alrededor de las actividades petroleras. Los listados publicados de los árboles de la región (Neill & Palacios, 1989) y de todas las plantas con flores (Renner et al., 1990; véase también Balslev & Renner, 1989) no están completos; los registros nuevos y las especies nuevas para la ciencia se siguen acumulando cada año para las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana, así como para otras regiones del país. Los estudios de la vegetación en la región, además de los estudios de las parcelas permanentes de una hectárea mencionadas anteriormente, incluyen los estudios ecofisiológicos de Grubb et al. (1963) y Grubb y Whitmore (1966a, 1966b); el inventario de las herbáceas del sotobosque (Poulsen & Balslev, 1991); y la dinámica de los bosques (crecimiento y mortalidad de los árboles) en las parcelas permanentes y en los transectos (Korning & Balslev, 1994). En base al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental se identifican los siguientes ecosistemas: Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía y Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray.

3.4.1.2. Objetivos

3.4.1.2.1. *Objetivo General*

Determinar la composición y la estructura de la cobertura vegetal para la elaboración de la línea base en la línea base florística para la construcción de 10 plataformas en el Campo Ishpingo.

3.4.1.2.2. *Objetivos Específicos*

- Establecer puntos temporales de muestreo cuantitativo para la obtención de datos diamétricos y volumétricos del área.
- Desarrollar un análisis comparativo de la diversidad en las parcelas establecidas

3.4.1.3. Área de estudio

El área en la que se estableció el estudio florístico se ubica en la región oriental del Ecuador, políticamente pertenece a la Provincia de Orellana, al cantón Aguarico y se encuentra dentro de la parroquia Nuevo Rocafuerte.

Los puntos que fueron establecidos para el muestreo se encuentran en rango altitudinal que va desde los 190 a 220 msnm, según Palacios 1999, identifica las áreas en las que fueron establecidas las parcelas para el levantamiento de información dentro de los formaciones vegetales Bosque de tierras bajas de palmas y aguas negras, Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonia, Bosque inundable de tierras bajas por aguas blancas, mientras que para el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental publicado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013, se identifican Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía y Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray.

3.4.1.3.1. Puntos de muestreo
Tabla 3- 22. Puntos de muestreo de flora

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Tipo de vegetación	Metodología
			X	Y		
17,18,19/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-AF	430112	9893216	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			430162	9893216		
			430162	9893166		
			430112	9893166		
18,19,20/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-BF	428962	9891716	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			429012	9891716		
			429012	9891666		
			428962	9891666		
19,20,21/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-CF	428512	9890216	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			428562	9890216		
			428562	9890166		
			428512	9890166		
20,21,22/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-DF	427612	9887356	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50 Parcela 50x50
			427662	9887356		
			427662	9887306		
			427612	9887306		
22,23,24/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-EF	427612	9885606	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			427662	9885606		
			427662	9885556		

			427612	9885556		
23,24,25/01/ 2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-FF	427362	9884106	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			427412	9884106		
			427412	9884056		
			427362	9884056		
25,26,27/01/ 2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-GF	426712	9882606	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			426762	9882606		
			426762	9882556		
			426712	9882556		
26,27,28/01/ 2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-HF	426662	9881106	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			426712	9881106		
			426712	9881056		
			426662	9881056		
27,28,29/01/ 2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-IF	426312	9880106	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			426362	9880106		
			426362	9880056		
			426312	9880056		
28,29,30/01/ 2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-JF	426164	9879243	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
			426214	9879243		
			426214	9879193		
			426164	9879193		
22/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISH A	430742	9893776	Bosque Primario	Muestreo cualitativo
24/01/2017	PNY, Parroquia	ISH C y D	428053	9888777	Bosque	Muestreo

	Nuevo Roca fuerte				Primario	cualitativo
26/01/2017	PNY, Parroquia Nuevo Roca fuerte	ISH H y J	426144	9880668	Bosque Primario	Muestreo cualitativo

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

BORRADOR

3.4.1.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 23. Horas de esfuerzo

Fecha	Sitio de muestreo	Tipo de muestreo	Metodología	Horas/Hombre/Día	Horas/Total
18/01/2017 hasta 30/01/2017	Bloque 43	Cuantitativo	10 Parcelas	10 /6/13	780
19,26,28/01/2017	Bloque 43	Cualitativo	3 Puntos de Observación	2/6/3	36

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

3.4.1.4. Caracterización

3.4.1.4.1. *Tipos de Ecosistemas o Formaciones Vegetales de Origen Natural*

A continuación, se describen las formaciones vegetales naturales presentes en la zona de interés considerando a Valencia et al. (1999) y al MAE (2013).

Zona de Vida: Los puntos de muestreo se encuentran ubicados en la zona de vida: bosque muy húmedo tropical y moretales (Cañadas 1983). Con relación a la clasificación vegetal propuesta por Sierra (1999), la cual se basa en criterios fisonómicos de composición y estructura de la vegetación se ubica en el sector denominado subregión norte y centro que incluye el sector de tierras bajas con el tipo de bosque siempre verde de tierras bajas y bosque inundable de palmas de tierras bajas.

Bosque muy húmedo Tropical: Esta zona de vida o formación vegetal presenta las mismas características que la del bosque húmedo tropical a diferencia que esta formación de vida va desde los 0-600 m.s.n.m. con una pluviosidad de entre 4000 y 8000 mm y una temperatura que oscila entre los 24-26°C (Cañadas, 1983).

Los suelos de la mayor parte de la Amazonía están constituidos por terrazas bajas recientes, formadas por depósitos fluviales gruesos y arenas recientes sujetos a inundación, y terrazas antiguas, constituidas por depósitos fluviales antiguos de cenizas y arenas volcánicas del Pleiocuaternario. El suelo es franco-limoso, de color pardo oscuro en la parte superficial y pardo amarillento en la profundidad. En ciertos sectores poco drenados denominadas moretales donde el nivel freático es alto, se localizan suelos desarrollados de materiales fluviales finos con un pH ácido y alto contenido de materia orgánica. La potencialidad de estos suelos para la agricultura, es muy limitada, por riesgo de inundaciones, mal drenaje, pH ácido y baja saturación de gases (Cañadas, 1983).

3.4.1.4.2. *Tipos de vegetación*

Bosque siempre verde tierras bajas

Esta formación incluye áreas boscosas asentadas sobre colinas medianamente disectadas y bosques sobre tierras planas con buen drenaje. Estos son los llamados bosques de tierra firme que cubren la mayor parte de las tierras bajas amazónicas. Se incluyen los bosques sobre suelos relativamente planos de origen aluvial o coluvial, contiguos a los ríos. Extensiones considerables de este tipo de vegetación especialmente cerca de asentamientos humanos han sido cortadas para establecer cultivos de subsistencia. A pesar de las diferencias edafológicas anotadas, los bosques de suelos aluviales y coluviales de la Amazonía conforman fisionómicamente una sola unidad, diferenciándose en la composición florística y estructura. Con la información disponible se conoce que los bosques aluviales son menos diversos que los bosques de colinas, pero sus elementos arbóreos tienen en promedio mayor altura y diámetro (Palacios et al., 1999).

Ecosistemas MAE 2012

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas de Ecuador Continental publicado por el Ministerio del Ambiente (2012), el área de estudio corresponde a los ecosistemas:

- Bosque Siempreverde de tierras bajas del Napo Curaray

Este sistema se desarrolla sobre áreas no inundadas (tierra firme) con relieves que varían de colinas bajas, colinas fuertemente disectadas con pendientes pronunciadas, terrazas con superficie plana y pequeños valles entre estas formaciones de orígenes sedimentarios marinos, lacustrinos y fluviales (Pitman 2000). Los suelos son predominantemente franco arcillosos y ácidos hasta areno-arcillosos. La diferencia de altitud con la llanura aluvial puede variar de 50 a 150 m y los sistemas de drenaje son directos. Normalmente se encuentra a una altitud entre 250 y 400 m. El Bioclima es pluvial húmedo infratropical y termotropical inferior. Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición, pues se trata de una de las zonas florísticamente más diversas de la Amazonía. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Duque et al. 2010, Guevara 2006, Guevara et al. 2010, Pitman et al. 2008). Esto determina un cambio en la composición de suelos de más ricos a más pobres hacia el este. Hacia el sur de la penillanura en esta región este efecto es similar. Los bosques son principalmente siempreverdes muy altos y densos con un dosel de 30-35 m de altura con árboles emergentes de hasta 45-50 m (Pitman 2000, Valencia et al. 2004).

Hacia el oeste de la cuenca del Napo, en la porción noroccidental del Parque Nacional Yasuní y hacia el suroeste en las 87 cuencas alta y media del Curaray y Pastaza los bosques se caracterizan por la predominancia de suelos provenientes de los aluviones andinos volcanoclásticos originados en el Mioceno y consecuentemente con una carga más alta de nutrientes aunque en ciertas zonas se pueden encontrar suelos con alto contenido de arena grisácea. Los bosques de esta región se ubican sobre una geomorfología que se caracteriza por una serie de colinas disectadas a muy disectadas que varían en altitud de 150 m hasta 400 m y valles adyacentes poco extensos (Pitman 2000, Guevara 2006). La topografía es en

general bastante accidentada lo que determina una alta variación local de la composición de los suelos. La más alta diversidad de especies de árboles se registra en esta región así como los mayores índices de diámetros de las especies (Pitman et al. datos no publicados, Valencia et al. 2004, Romero-Saltos et al. 2001).

En esta región la diversidad y abundancia de ciertos grupos es marcadamente diferente, las familias más abundantes son: Arecaceae, Fabaceae s.l., Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Melastomataceae mientras que las más diversas son: Fabaceae s.l., Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae. Algunos géneros son particularmente diversos en Yasuní a diferencia de otras áreas de la Amazonía ecuatoriana, entre los grupos más ricos en especies se encuentran los géneros *Inga*, *Ocotea*, *Pouteria*, *Virola*, *Eugenia* y *Calyptanthus*.

Especies diagnósticas: *Acanthosyris annonagustata*, *Alseis lugonis*, *Ampelocera edentula*, *A. longissima*, *Anaxogorea brevipes*, *Andira macrocarpa*, *Aniba hostmaniana*, *Batocarpus orinocensis*, *Bauhinia arborea*, *B. brachycalyx*, *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium*, *Brosimum portabile*, *Brownea grandiceps*, *Aspidosperma rigidum*, *Astrocaryum chambira*, *A. urostachys*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Capriona decorticans*, *Ceiba pentandra*, *Celtis schiipi*, *Caryodendron orinocensis*, *Compsoeura capitellata*, *Cryptocarya yasuniana*, *Dendropanax arboreus*, *D. caucanus*, *Drypetes amazonica*, *D. variabilis*, *Dussia tessmannii*, *Endlicheria formosa*, *E. sericea*, *Erisma uncinatum*, *Eriotheca globosa*, *Eschweilera coriacea*, *Gutteria asplundiana*, *Guarea grandifolia*, *G. kunthiana*, *G. silvatica*, *Gutteria glaberrima*, *G. recurvisepala*, *Gustavia longifolia*, *Grias neuberthii*, *Hasseltia floribunda*, *Himatanthus sucuuba*, *H. bracteatus*, *Inga gracilifolia*, *I. acreana*, *I. auristellae*, *I. thibaudiana*, *I. umbellifera*, *I. umbratica*, *I. sarayacuensis*, *Inga yasuniana*, *Iriarteia deltoidea*, *Iryanthera hostmannii*, *I. juruensis*, *Lacmellea lactescens*, *Leonia crassa*, *L. glycyarpa*, *Mabea piriri*, *Margaritaria nobilis*, *Matisia huallagensis*, *M. malacocalyx*, *M. obliquifolia*, *Mezilaurus triunca*, *Micropholis egensis*, *M. venulosa*, *Naucleopsis krukovii*, *N. ulei*, *Otoba glycyarpa*.

- Bosque inundado de la llanura aluvial

Sistema que ocupa las llanuras de inundación en terrazas bajas o depresiones recientes y subrecientes, así como zonas hacia el interior de la llanura de inundación que se encuentran adyacentes a la matriz de tierra firme y que pueden estar rodeados por pequeñas colinas. También se pueden encontrar en los valles bloqueados o saturados de origen subreciente. Son de suelos limosos con abundancia de humus por los efectos de la eutrofización; drenan aguas negras y estacionalmente aguas lluvias con sistemas de drenaje y escorrentia meandriformes. Sistema conformado por un conjunto de comunidades de fisonomía muy variada, incluyendo los bosques donde se puede dar la dominancia de una o varias especies como es el caso de los bosques de *Ficus*, *Coussapoa trinervia*, *Pachira aquatica* y *Machaerium floribundum*, los bosques semiabiertos de árboles asociados con palmeras hasta pantanos herbáceos arbustivos. A menudo se encuentra adyacente a los herbazales pantanosos y a los pantanos con palmeras. Hacia el sur de la llanura amazónica principalmente en la región del

abanico del Pastaza estos bosques tienen una composición florística distinta y se encuentran en depresiones de tamaño variable dentro de la matriz de tierra firme.

Especies representativas: *Apeiba aspera*, *Aspidosperma darienense*, *Astrocaryum urostachys*, *Ceiba pentandra*, *Chelyocarpus ulei*, *Coccoloba densifrons*, *Coussapoa trinervia*, *Eschweilera coriacea*, *Ficus sp.*, *Guarea guidonia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Inga ruiziana*, *Inga stenoptera*, *Iriartea deltoidea*, *Manilkara bidentata*, *Manilkara inundata*, *Matisia bracteolosa*, *Nectandra paucinervia*, *Otoba parvifolia*, *Pachira aquatica*, *Pouteria spp.*, *Pterocarpus amazonum*, *Quararibea amazonica*, *Rinorea viridifolia.*, *Sorocea steinbachi*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*, *S. colombiana*, *Virola pavonis*, *Zygia sp.*

- Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía

Este sistema representa los bosques permanentemente anegados o inundados donde la palma *Mauritia flexuosa* es un elemento dominante, en algunos casos conforma rodales monoespecíficos. Las especies están adaptadas a los terrenos hidromórficos inundables de planicies ligeramente depresionadas y pantanosas que ocupan grandes extensiones especialmente en la parte central del norte de la Amazonía ecuatoriana. La acumulación de agua ocurre por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes, el drenaje lento de ríos meándricos de agua negra y por efecto de filtración de aguas que llegan tamizadas desde los cauces principales de los ríos. Los suelos son principalmente limosos arcillosos, con abundancia de humus. El sistema también ocurre alrededor de cuerpos de agua permanentes, donde se inunda con aguas negras o mixtas, o con agua de lluvia. La abundancia de la palma *Mauritia flexuosa* varía entre cerca de 100 hasta 500 individuos/ha. La estructura de las palmeras está conformada por estípites robustos y copas entre 25 a 30 m de alto, con emergentes de 35 a 40 m de alto, diámetro generalmente de 30 a 50 cm. Al sur del Ecuador el dosel es más bajo y llega hasta 15 m. El sotobosque es ralo conformado principalmente por plántulas de la misma especie y en el estrato herbáceo es notable la dominancia de marantáceas, cyclanthaceas, zingiberaceas y helechos. En la estructura se distingue de tres a cuatro estratos, con presencia de hidrófilas, palmeras acaules, estipitadas y cespitosas, escasos árboles, raros bejucos y pocos epífitos dicotiledóneos. Las formas vegetales desarrollan estructuras hidrofíticas para tolerar la alta saturación del agua.

Especies representativas: *Apeiba aspera*, *A. tibourbou*, *Astrocaryum urostachys*, *Attalea butyracea*, *Attalea maripa*, *Buchenavia amazonia*, *Cecropia putumayonis*, *Coussapoa trinervia*, *C. longepedunculata*, *Croton tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Ficus spp.*, *Garcinia brasiliensis*, *Geonoma ssp.*, *Heliconia juruana*, *Hieronyma alchorneoides*, *Iriartea deltoidea*, *Isertia rosea*, *Macrobium angustifolium*, *Manilkara inundata*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Mollia lepidota*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia nitida*, *Pterocarpus amazonum*, *Sloanea sp.*, *Socratea exhorrida*, *Symphonia globulifera*, *Tabernaemontana siphilitica*, *Virola calophylla*, *Virola surinamensis*.

3.4.1.4.3. Cobertura Vegetal

Esta área presenta un mosaico de vegetación con grandes áreas de bosque sobre colinas suaves, vegetación riparia y áreas de vegetación secundaria, por lo que el dosel es denso el mismo constituido por especies que alcanza una altura entre 15 y 25 metros de alto, un subdosel con especies que llegan entre los 10 a 15 metros y un sotobosque poco denso con especies ≥ 10 metros de alto, además se puede observar varias especies de lianas y bejucos con diámetros mayores a los 10 cm, las especies que se pueden observar en el área son: *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza* (Arecaceae), *Duguetia odorata*, *Oxandra xylopiodes* (Annonaceae), *Dacryodes peruviana*, *Protium fimbriatum* (Burseraceae), *Apeiba membranacea*, *Ceiba pentandra*, *Matisia obliquifolia*, *M. ochrocalyx* (Malvaceae), *Perebea mollis*, *Clarisia racemosa*, *Pseudolmedia rigida* (Moraceae) *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Alchornea grandis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Sapium marmierii* (Euphorbiaceae), *Lunania parviflora* (Flacourtiaceae), *Aniba hotsmaniana*, *Endlicheria sericea*, *Ocotea cernua* (Lauraceae), *Strychnos ecuadoresis* (Loganiaceae), *Eschweilera coriacea*, *Grias neuberthii* (Lecythidaceae) *Miconia clavescens* (Melastomataceae), *Guarea kunthiana*, *Guarea pterorachis* (Meliaceae), *Brownea coccinea*, *Parkia multijuga*, *Inga acreana*, *Inga ruiziana* (Fabaceae), *Iryanthera juruensis*, *Otoba parvifolia*, *Virola duckei*, *Virola sebifera* (Myristicaceae), *Chrysophyllum venezuelanense*, *Pouteria torta* (Sapotaceae), *Sterculia apetala* (Malvaceae), *Rinorea viridifolia*, *Leonia crassa* (Violaceae).

Bosque Nativo (BN)

El bosque natural presenta especies vegetales en su máxima estado de madurez, alcanzando una altura y Diámetro a la altura del pecho (DAP) muy representativos (Palacios et al., 1999). Este tipo de bosque se sub clasifica según el grado de intervención al que hayan sido expuestos, así tenemos: Bosque natural poco intervenido, Bosque natural medianamente intervenido, Bosque natural altamente intervenido.

Superficie de cobertura vegetal natural (de acuerdo a la última publicación del mapa de Uso y Cobertura MAE - MAGAP 2014)

De acuerdo al último mapa de uso y cobertura del suelo elaborado por el MAE y MAGAP en conjunto para el año 2014, el área en el cual se desarrolla el proyecto corresponde a un área de bosque nativo según el Nivel I de este mapa.

Nivel de fragmentación de las unidades de cobertura vegetal natural frente al uso del suelo

El nivel de fragmentación en el área es casi nulo, sin embargo existen ecosistemas como el caso de los herbazales y de la vegetación riparia que por la distribución del ecosistema se encuentra en estado de fragmentación.

3.4.1.4.4. Uso del suelo

En el área de estudio corresponde a bosque nativo, en los puntos que fueron seleccionados para el análisis florístico se registra cobertura boscosa en su totalidad.

3.4.1.4.5. Composición florística y Estructura

- Índice de valor de importancia familiar
- Número de especies
- Número de individuos
- Número de especies endémicas

3.4.1.5. Metodología

Para la ejecución del estudio se analizó la composición florística con dos tipos de inventarios, los cuantitativos para los cuales fueron establecidas 10 parcelas temporales de un cuarto de hectáreas (2500 m²) es decir en total se procedió a la evaluación de 25000 metros cuadrados que corresponden a 2,5 hectáreas, mientras que para los inventarios cualitativos se lo realizó por medio de selección de puntos de observación.

3.4.1.5.1. Materiales y métodos

Entre los materiales utilizados para el levantamiento de información florístico en el área de estudio constan:

- | | | |
|--------------------|----------------------|-------------------------|
| - GPS | - Cámara fotográfica | - Brújula |
| - Cinta diamétrica | - Hipsómetro | - Cinta métrica de 50 m |
| - Machetes | - Cinta de marcaje | - Mapas de cobertura |
| - Computador | - Pintura spray | - Lápiz de cera |
| - Piola | - Periódicos | - Alcohol potable 70% |
| - Podadora aérea | - Podadora manual | - Trepadores de gancho |

3.4.1.5.2. Fase de campo

El trabajo se lo realizó bajo las siguientes consideraciones:

Primero, se realizó la identificación *in situ* de las áreas de interés con el propósito de no duplicar esfuerzos considerando suelos, pendientes y vías de acceso desde y hacia el campamento, de esta forma respetar los pasos o áreas comunales y realizar la mejor intervención posible, y;

Segundo, se realizó el inventario florístico 10 parcelas de un cuarto de hectárea (2500 metros cuadrados) cada una; para lo cual se midió e identificó todos los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP).

Se registró puntos GPS para georeferenciar cada parcela. En cada parcela de 50 m x 50 m, se midieron todos los árboles vivos mayores o iguales de 10 cm de DAP, altura total y comercial. Para esta actividad de se requirió un equipo de 6 personas durante 15 días.

▪ **Inventarios Cuantitativos**

Para este análisis se estableció 10 parcelas de 50 x 50 m (2.500 m², cada una. Total 25000 m²), que cubre el área de 2,5 ha, dentro del área delimitada fueron inventariados los árboles con un diámetro igual o mayor a 10 cm DAP¹ (Gentry, 1988; Cerón, 2003).

Se consideraron los especímenes arbóreos con el diámetro ≥ 10 cm DAP. Además, se registró la altura total, altura comercial (estimación en base a trozas de 2.60 m de longitud) y el nombre común. Todos los árboles censados se marcaron con pintura fluorescente, los cuales fueron identificados In Situ, es decir en el mismo campo para las especies comunes, mientras que las especies que no se pudo identificar en campo, se las colectó una muestra (unicado) y se las trasladó al Herbario Alfredo Paredes (QAP), donde fueron identificadas. Es necesario indicar que dichas muestras fueron estériles, motivo por el cual no cumplieron con los requisitos de QAP para ser depositados. Las colecciones se las realizó bajo la autorización de investigación científica N°. 017-2016-IC-FAU-FLO-DPAO-PNY (Ver Anexo 2-3).

▪ **Inventarios Cualitativos**

Con la finalidad de ampliar la información florística existente en el área de estudio, se aplicó la metodología cualitativa de puntos de observación que consiste en recorrer áreas de interés y se registran las especies dominantes que se encuentren en las áreas referente al estudio, se registraron las especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc.

Identificación de los tipos de bosque o hábitats

Se lo realizó a través del empleo de fotografías aéreas, la observación de la topografía del suelo y la identificación de especies vegetales propias de cada hábitat, algunas especies de palmas (Arecaceae) son indicadoras de hábitats, así “morete” *Mauritia flexuosa* es indicadora de zonas pantanosas denominadas comúnmente como moretales, en bosques colinados predomina la especie “ungurahua” *Oenocarpus bataua* y en zonas bajas de los bosques tropicales la especie dominante es el “pambil” *Iriartea deltoidea*.

Grado de intervención

El grado de intervención del bosque es una medida cualitativa que el investigador botánico determina en base a la fisonomía del bosque ya que éste puede presentar áreas taladas, claros de bosque ya sea por acción natural o antrópica y la presencia de especies indicadoras de bosques maduros y disturbados, ejemplos de especies indicadoras de áreas disturbadas son las pioneras, es decir las que intervienen en el proceso de sucesión vegetal, el mismo que presenta etapas seriales y que inicia con herbáceas, luego con arbustos y finalmente con árboles (Odum y Sarmiento, 1998). Para América tropical se han determinado varias especies

¹ DAP: Diámetro a la Altura del Pecho (1,30 m desde el suelo).

de árboles pioneros que son aquellos que crecen en zonas de bosque que han sido alteradas por acción del hombre o la naturaleza, tal es el caso de árboles grandes que han muerto o caído por acción del viento dejando libre el espacio que ocupaban, dicho espacio es propicio para ser ocupado por especies oportunistas (Alvira et al., 2002). Los árboles pioneros o también llamados árboles maleza por su rápido crecimiento y corta vida se distinguen por la formación de leño de muy bajo peso, una copa en forma de sombrilla formada por hojas heliófilas (requieren luz solar directa) y por una producción masiva de semillas. Sobreviven en claros medianos a grandes por 20 a 30 años hasta que árboles de más lento crecimiento de la fase madura del bosque acaban sombreándolos (Gómez-Pompa y Vázquez-Yáñez, 1981).

Entre las especies de árboles pioneros más importantes para América Tropical están: *Spondias Bombin* (Anacardiaceae), *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae), *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), *Cecropia spp.*, *Pourouma spp.* (Cecropiaceae), *Aparisthmium cordatum*, *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), *Inga edulis*, *Schizolobium parahytmum* (Fabaceae), *Miconia elata*, *Miconia spp.* *Bellucia pentamera* (Melastomataceae), *Apeiba membranacea* (Tiliaceae) entre otras (Alvira et al., 2002).

Factores que influyeron en la Metodología Propuesta

Entre los factores que influyeron en la toma de datos se encuentran:

- Condiciones climáticas adversas: generalmente los bosques de tierras bajas presentan una constante precipitación, anualmente se registra un acumulado de este alrededor de 3180 mm (MAE, 2013) lo que dificulta las labores de campo a pesar de existir meses secos, sin embargo, las lluvias son constantes durante todo el año.
- Identificación de especies: la gran diversidad de especies registradas para los bosques húmedos tropicales en el Ecuador hace muy difícil la identificación de muchas especies, sin embargo, de las especies registradas durante el inventario realizado en la zona de estudio el porcentaje de especies no identificado fue bajo en un porcentaje 14,3% de individuos no identificados.
- La identificación a nivel de especie no fue posible con todos los especímenes debido a que la condición de infértil de las muestras (sin flores, ni frutos) fue muy frecuente; sin embargo en la identificación cumplió un rol muy importante la experiencia previa de campo de los investigadores, el proceso de identificación fue reforzado con las muestras registradas en la colección del Herbario QCA, el Catálogo de Plantas Vasculares de Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez, 1999) y la base de datos Trópicos (MOBOT, 2015).

Abreviaturas:

- sp.: abreviatura de especie, se usa cuando el espécimen aún no ha sido identificado hasta este nivel.
- cf.: abreviatura de confer=conferir, se usa cuando el espécimen de interés muestra mucha semejanza con una especie determinada, pero que para terminar

clasificándolo dentro de ella se necesita más evidencia positiva de morfología comparativa efectuada a nivel de herbario/laboratorio.

- aff.: abreviatura de affinis= afinidad, se usa cuando el ejemplar no muestra una identificación específica segura, pero muestra una relativamente baja afinidad morfológica con una especie conocida. También es necesario un trabajo detallado de análisis en herbario/laboratorio para terminar clasificándola dentro de tal especie u otra especie, con absoluta seguridad.
- Fenología de las especies vegetales: Los ciclos de floración y madurez de los individuos están limitados por las características del ecosistema y por su propia estructura, dadas por factores biológicos y climáticos (precipitaciones, temperatura, entre otros). Dentro del área de estudio, eventualmente, se registraron y colectaron especímenes en estado infértil, por lo cual su identificación taxonómica se tornó un tanto difícil como se señaló.

3.4.1.5.3. Fase de gabinete

La identificación de las especies vegetales se la realizó por medio de la observación de las características morfológicas de las plantas, tales como formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, también es importante observar la presencia de látex, resina o sabia, y finalmente apreciar las características organolépticas tales como olores, sabores y colores de las estructuras de las plantas. En este punto juega un rol muy importante la experticia del botánico en utilizar todos estos elementos además de la experiencia en la determinación directa de las especies. Como herramienta de ayuda para la identificación se empleó láminas fotográficas de plantas de la Amazonía de Ecuador, Colombia y Perú, producidas por The Field Museum of Chicago.

Cada uno de los puntos de muestreo o parcelas fueron georeferenciados con un GPS, además se fotografiaron las especies conspicuas es decir las que se encontraron en estado fértil o las que presentaron características relevantes.

3.4.1.5.4. Análisis de Información

Área Basal

El área basal de un individuo se define como el área obtenida a partir del DAP, como eje de un corte transversal del tallo o tronco del individuo (Cerón, 2003).

El área basal de una especie determinada en la parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos de tal especie que tengan un DAP \geq a 10 cm.

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Donde:

D = Diámetro a la altura del pecho

$\pi =$ Constante 3,1416

Biomasa

El cálculo de la biomasa permite, a su vez, estimar el peso del material vegetal vivo por unidad de área. Esta variable se puede estimar de manera directa o indirecta.

Se utilizó la forma indirecta estimando el volumen del material vivo dentro de la parcela.

$$V = L \times AB$$

Donde

V = Volumen del tallo de un árbol

L = Longitud o altura del árbol; y

AB = Área Basal

Al sumar los volúmenes de todos los tallos de una misma especie, se puede obtener el volumen de la madera de tal especie por unidad de superficie.

Densidad Relativa (DnR)

La Densidad Relativa de una especie es proporcional al número de sus individuos con respecto al número total de individuos arbóreos en la parcela:

$$DnR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DmR)

La Dominancia Relativa de una especie es la proporción que se obtiene al dividir el área basal de esa especie para el área basal de todos los individuos arbóreos en la parcela:

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

Índice de Valor de Importancia

Para obtener este índice, se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa). Por tanto, la sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies de la parcela incluidas en el análisis es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y componentes comunes del bosque estudiado. La fórmula de cálculo es:

$$IVI = DR + DMR$$

Donde:

IVI: Índice de Valor de Importancia

DR = Densidad relativa

DMR= Dominancia relativa (Área basal)

Índices de Similitud

Los mismos serán aplicados en el análisis de todos los puntos cuantitativos trazados en el área de estudio.

Coeficiente de Similitud de Sorensen

Los coeficientes de Similitud o Disimilitud permiten comparar dos o más muestreos, que son influenciados por gradientes altitudinales, formaciones vegetales diferentes, variaciones longitudinales o latitudinales, entre otras. De acuerdo a esto, constituyen un método de evaluación sencillo, basado únicamente en la presencia de especies. Un coeficiente toma valores entre 0 y 1,0 (o entre 0% y 100%, si se expresa en porcentaje) (Krebs, 1985). La fórmula de cálculo es:

$$Cs = \frac{2C}{(A + B)} \times 100$$

Dónde:

Cs: Coeficiente de Similitud de Sorensen

A: Número de especies en la muestra A

B: Número de especies en la muestra B

C: Número de especies compartidas en ambas muestras A y B

Riqueza y Abundancia

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

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

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

Índice de Diversidad

Índice de Shannon: Se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

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

Donde

p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i .
Se obtiene dividiendo n_i/N .

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

\ln = logaritmo natural

S = número total de especies

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natural de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988) (Moreno, 2001).

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por tanto, un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta.

Tabla 3- 24. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon

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

Fuente: Magurran, 1988

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

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

Curvas de Abundancia de Especies

La abundancia hace referencia al número de individuos por especie.

Son gráficos representativos de la abundancia de las especies dentro de la parcela, permiten identificar rápidamente las especies dominantes y las raras, en función del número neto de individuos por especie.

Índice de Chao 1: Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). Siendo S el número de especies en una muestra, a el número de especies representadas solo por un único individuo en esa muestra (número de *singletons*) y b el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de *doubletons*) (Moreno, 2001).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies representadas solo por un único individuo en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de Acumulación de Especies: La curva especies-área es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. Se realiza con el método de intercepción de líneas, muy útil para definir el área mínima de muestreo, tomando en cuenta que se evaluará el mayor o el número total de especies. Cuando la curva representa a un bosque templado, esta alcanza un curso horizontal rápidamente; en cambio, en bosques tropicales, debido a su alta diversidad, la curva no se estabiliza pronto.

Estructura Vertical

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en relación a la superficie del bosque. Esta estructura se evalúa a través de la relación entre la(s) altura(s) total(es) del árbol(es) en relación a su(s) altura(s) de reiteración (la altura del individuo a partir de la cual empieza la copa verdadera). Esta medida proporciona una idea sobre la dominancia e importancia ecológica de las especies arbóreas en el ecosistema.

Aspectos Ecológicos

Los estudios de vegetación son importantes desde la perspectiva de la dinámica del bosque, ya que la cantidad de especies que pueden coexistir en equilibrio en un ambiente dado refleja, a su vez, la cantidad de formas en que las plantas y animales pueden sobrevivir en ese ambiente; es decir, si la cantidad de nichos ecológicos que ese hábitat puede ofrecer es alta en los trópicos, la posibilidad de ofrecer mayores expectativas de vida es también alta (MacArthur, 1996).

Los principales aspectos ecológicos evaluados en el presente estudio fueron: el tipo de cobertura vegetal, tipos de bosque y las especies indicadoras de intervención. Para evaluar la cobertura vegetal y la presión sobre este debido a cultivos, plantaciones, espacios urbanos y actividad humana.

Inventario Cualitativo

Con la finalidad de ampliar la información florística existente en el área de estudio, se aplicó la metodología cualitativa de colecciones al azar que consiste en recorrer áreas de interés y se registran las especies que se encuentren es estado fértil, es decir con flores y/o frutos (Cerón 2003), se registraron las especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc.

Especies dominantes

Son las especies que mayormente se encuentran distribuidas en la zona de estudio.

Especies importantes

Las especies importantes son aquellas especies útiles que se emplean dentro de la economía de las especies.

Especies Nativas

En el área de estudio las especies inventariadas todas corresponden a especies nativas debido a que esta se encuentra distribuidas a lo largo de América del Sur.

Especies Indicadoras

Las especies indicadoras son aquellas especies que son propias de un determinado ecosistémica o que determinan características especiales de una determinada área.

Especies Representativas

Son igual a las especies indicadoras, nativas e importantes que se encuentran inventariadas dentro de la zona de estudio.

Especies Introducidas

En la zona no aplican especies introducidas, debido a que nos encontramos en un área de bosque nativo dentro de un Parque Nacional o Área Protegida.

Especies Sensibles

Son aquellas especies que pueden ser afectadas por las diferentes actividades que se realicen en relación a la industria petrolera que se está desarrollando.

Especies Vulnerables

Las especies vulnerables son las especies sensibles que se han encontrada en el área evaluada.

Especies Endémicas

Corresponde a las especies que son propias de un lugar o restringidas a una determinada área y que no existen en ningún otro lado, estas pueden ser las especies sensibles, y vulnerables.

Especies Raras

Las especies raras son aquellas que presentan un solo individuo en las áreas evaluadas.

Especies de Interés Económicos.

En el área de estudio generalmente la explotación de madera es escasa debido a las condiciones de distancia y por encontrarse dentro del Parque Nacional Yasuni.

Especies amenazadas o en peligro de extinción o especies en categoría de amenaza (UICN, CITES, Libros Rojos del Ecuador)

Generalmente las especies registradas en el área de estudio se analiza con los listados publicados por las UICN que es el rector a nivel mundial de la declaratoria de las especies que se encuentran en peligro de extinción, las listas de la UICN están alimentadas por las publicaciones de los libros rojos de cada país a nivel mundial.

Distribución vertical de las especies de flora

En el caso del análisis cualitativo la distribución vertical del bosque no aplica debido a que solamente se consideran puntos de observación en los cuales se identifican las especies arbóreas presentes en esa área.

Sensibilidad florística

La sensibilidad florística no aplica debido a que ya se describen las especies de flora que son sensibles.

Estado de conservación de las especies de flora

En relación al estado de conservación corresponde a las especies que se encuentran dentro de las listas rojas.

3.4.1.6. Resultados

3.4.1.6.1. *Caracterización Cuantitativa*

▪ *Punto de Muestreo ISP-AF*

El área evaluada para esta zona se encuentra dentro de bosque nativo maduro no intervenido, se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. El bosque está sobre suelo colinado con pendientes de 10% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Compsonera capitellata*, *Virola duckei*, *Simaba polyphylla*, *Trichilia obovata*, *Bauhinia brachycalyx*, *Pouteria multiflora*, *Sterculia tessmannii*, *Pseudolmedia laevis*, *Wettinia maynensis*, *Sorocea steinbachii*, *Astrocaryum chambira*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 25. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-AF

Familia	Especies	f	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	6	2.61	5.66	26.52	32.19
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	15	1.10	14.15	11.15	25.31
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	10	1.27	9.43	12.94	22.37
Mysristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	8	0.79	7.55	8.03	15.58
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	5	0.76	4.72	7.75	12.47
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	7	0.49	6.60	4.95	11.55
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	8	0.30	7.55	3.08	10.62
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	7	0.18	6.60	1.78	8.38
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	6	0.25	5.66	2.59	8.25
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	4	0.16	3.77	1.59	5.36
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	2	0.30	1.89	3.00	4.89
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	4	0.09	3.77	0.87	4.65
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	3	0.13	2.83	1.36	4.19
Lecythydaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	2	0.20	1.89	2.08	3.96
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	2	0.17	1.89	1.74	3.63
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.08	2.83	0.80	3.63
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	2	0.13	1.89	1.30	3.18
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0.21	0.94	2.17	3.12
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	1	0.13	0.94	1.35	2.29
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0.03	1.89	0.34	2.23
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	1	0.11	0.94	1.11	2.05
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	1	0.09	0.94	0.87	1.82
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	1	0.06	0.94	0.65	1.60

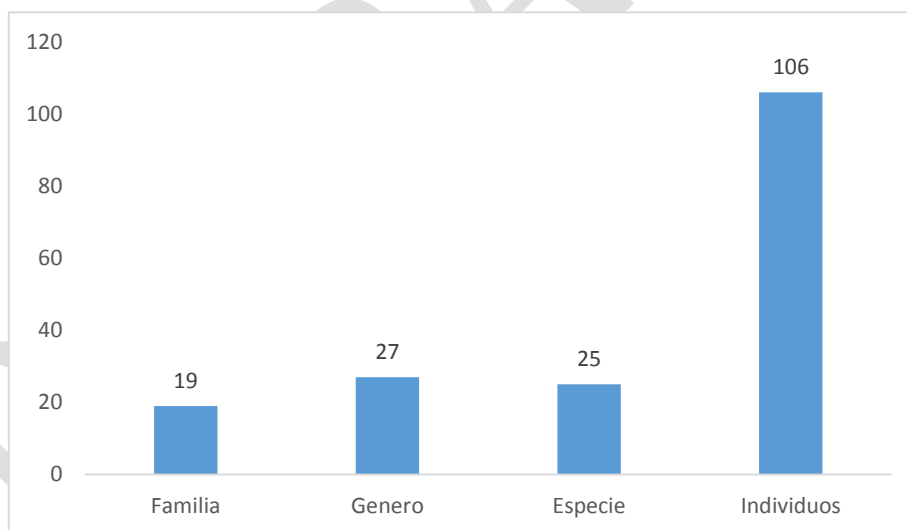
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	1	0.06	0.94	0.57	1.51
Annonaceae	<i>Oxandra sp.</i>	1	0.05	0.94	0.47	1.41
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	1	0.05	0.94	0.47	1.41
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	1	0.03	0.94	0.32	1.26
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	1	0.01	0.94	0.15	1.09
Total general		106	9.84	100	100	200
Total: 106 individuos > 10 cm DAP, 25 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9.84m².						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 106 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 25 especies, las cuales están agrupadas en 27 géneros y 19 familias.

Figura 3- 17. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-AF

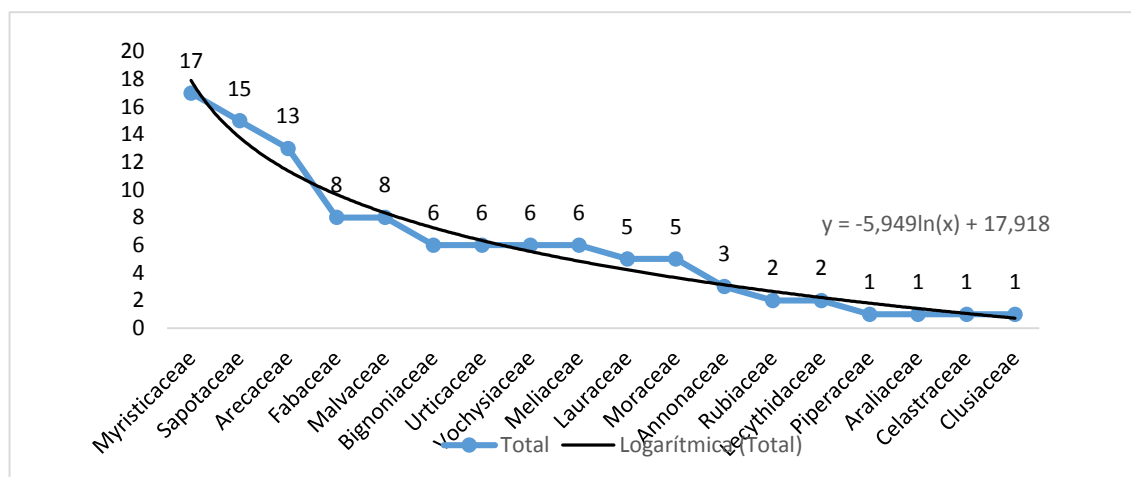


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,068%. Indica que existe una presencia mayor de ciertas especies, no hay mucha variabilidad.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Sapotaceae 15, Arecaceae 13, Myristicaceae 17, Fabaceae 8, Malvaceae 8, Bignoniaceae 6.

Figura 3- 18. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-AF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Micropholis venulosa* 15, *Iriartea deltoidea* 10, *Virola surinamensis* 8, *Matisia huallagensis*, *Qualea paraensis* 6, *Iryanthera grandis* 7, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Cabrlea canjerana*, *Otoba glycyarpa*, *Inga leiocalycina*, *Virola duckei*, *Schefflera morototoni*, *Duroia hirsuta*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

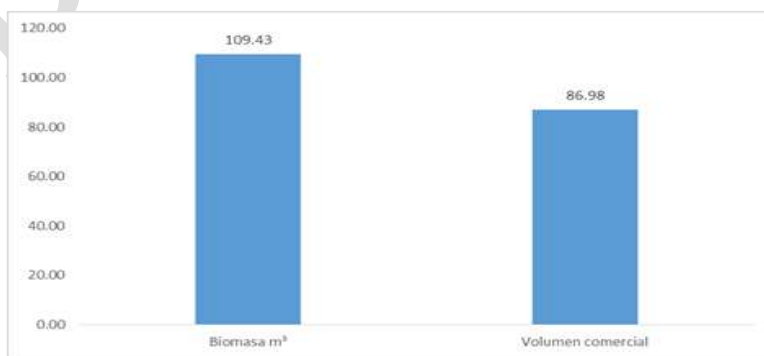
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado corresponde a 9,84 determina que en la zona existen árboles con diámetros considerables, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 109,43 m³.

Figura 3- 19. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-AF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 86,98 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles, sin embargo esta altura es estimada lo que no determina que sea exacta (por eso se habla de estimada).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Qualea paraensis*, que tiene un IVI de 32,19, seguido de *Micropholis venulosa*, con un 25,31; otra especie que tiene un elevado IVI es *Iriartea deltoidea* con 22,37; otra especie importante es *Virola surinamensis* con 15,58 en la tabla se puede tener más información del IVI para las especies registradas en la parcela.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST², hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Iriartea deltoidea*, *Qualea paransis*, *Micropholis venulosa*, *Matisia huallagensis*, *Iryanthera grandis*, *Brownopsis ucayalina*, sin embargo por el número alto de especies registradas determina una diversidad media en las zonas de estudio.

Figura 3- 20. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-AF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	106	25	2,9	Diversidad Media	0,93	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

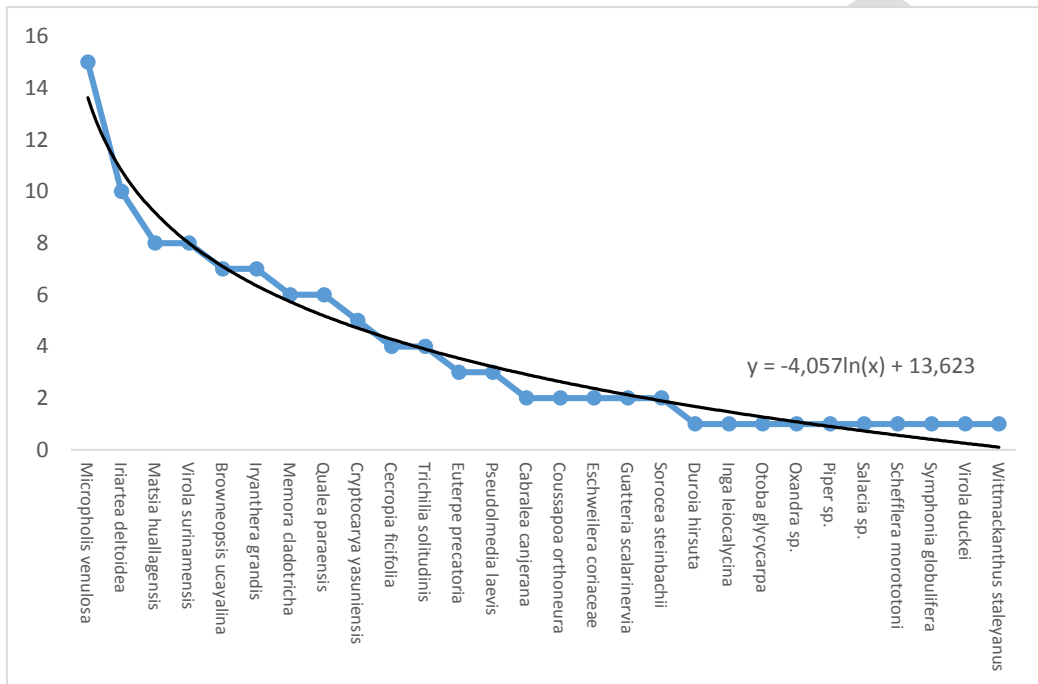
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

² software libre para análisis de datos científicos, 2013

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Micropholis venulosa*, *Iriartea deltoidea*, *Matisia huallagensis*, *Virola surinamensis*, *Browneopsis ucayalina*, dentro del área evaluada existe un grupo de especies que presentan un solo individuo estas son: *Duroia hirsuta*, *Inga leiocalycina*, *Otoba glycyarpa*, *Oxandra sp.*, *Schefflera morototoni*.

Figura 3- 21. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP-AF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 63,5 mientras que en el área de estudio resultó de 38, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 26. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-AF

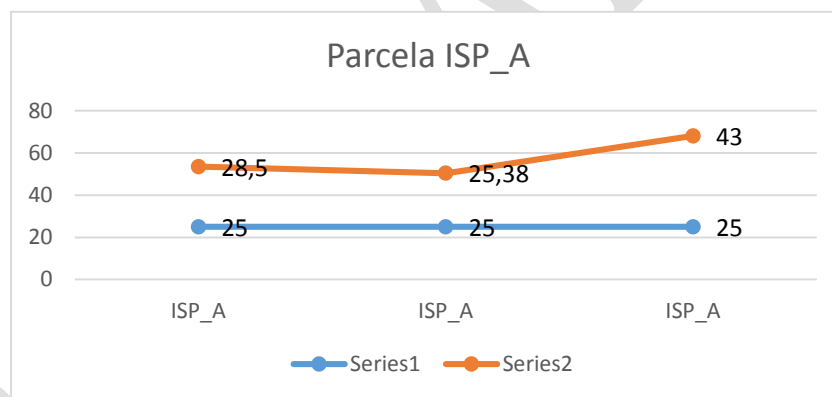
Número total de especies S	25
Número de especies con un individuo a	10
Número de especies con dos individuos b	15
Chao 1	28.5

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo, cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 22. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-AF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

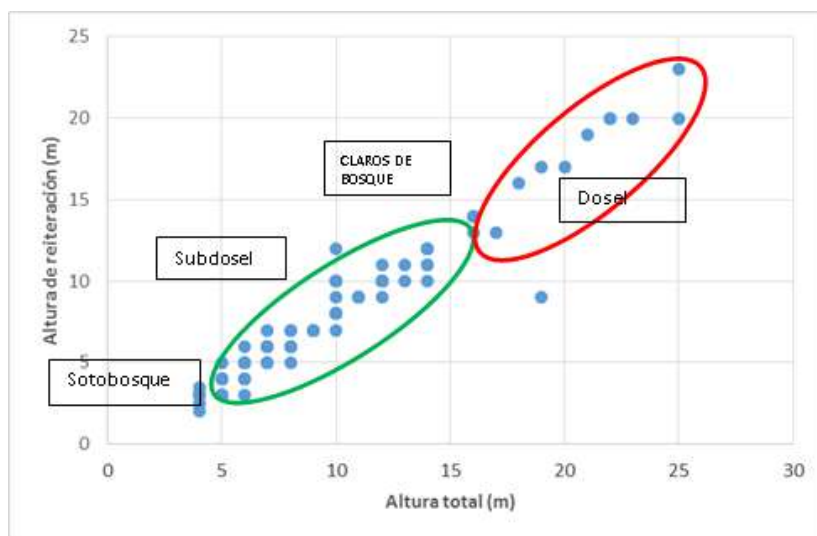
Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas

que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 23. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-AF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-BF**

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en la cual se levantó la información correspondiente a la línea base florística del bloque 43, en el lugar se registra un nivel mínimo de intervención y la principal causa son los senderos o caminos implementados por los pobladores para las actividades de cacería. El bosque presenta características de tierra firme o relativamente plano, pero hay que señalar que el sitio se encuentra relativamente cerca a un área pantanosa.

Tabla 3- 27. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-BF

Familia	Nombre científico	F	AB	DR	DMR	IVI
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	20	0,77	13,9	10,9	24,8
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	1	0,72	0,7	10,2	10,9
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	6	0,45	4,2	6,4	10,6
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	4	0,53	2,8	7,6	10,3
Moraceae	<i>Naucleopsis ulei</i>	10	0,20	6,9	2,9	9,9
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	3	0,51	2,1	7,3	9,4
Malvaceae	<i>Pentaplaris huaoranica</i>	3	0,43	2,1	6,2	8,3

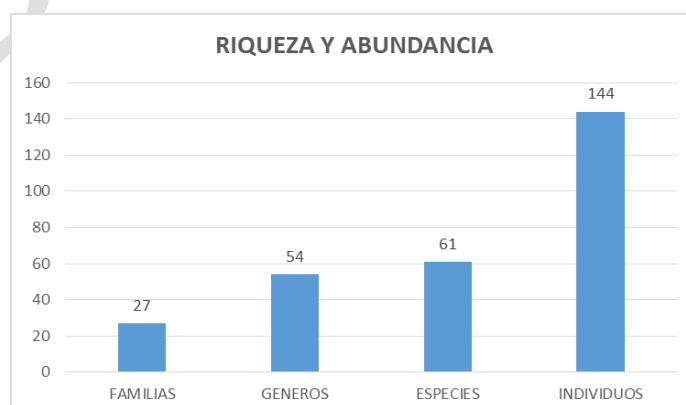
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	3	0,29	2,1	4,1	6,2
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	5	0,16	3,5	2,2	5,7
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	0,18	2,8	2,6	5,4
Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	3	0,20	2,1	2,8	4,9
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	4	0,14	2,8	2,0	4,7
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	3	0,14	2,1	2,1	4,1
Putranjivaceae	<i>Drypetes amazónica</i>	3	0,14	2,1	2,0	4,1
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0,23	0,7	3,3	4,0
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	4	0,08	2,8	1,1	3,9
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	4	0,07	2,8	1,0	3,8
Fabaceae	<i>Lecointea peruviana</i>	3	0,07	2,1	0,9	3,0
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	3	0,06	2,1	0,8	2,9
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	2	0,09	1,4	1,3	2,7
Total: 144 individuos > 10 cm DAP, 61 especies de individuos vegetales. Área basal total: 7,00 m².						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y abundancia

Con la parcela establecida en este punto se registraron un total de 144 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 61 especies, que se determinó son clasificadas en 54 géneros y 27 familias.

Figura 3- 24. Riqueza y abundancia en la parcela ISP-BF.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Sorocea steinbachii* con un valor de 0,14, mientras que *Naucleopsis ulei* y *Memora cladotricha* están representados por 0,07 y 0,04; siendo las especies dominantes del muestreo y seguidos como se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 25. Abundancia de especies en la parcela ISP-BF.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

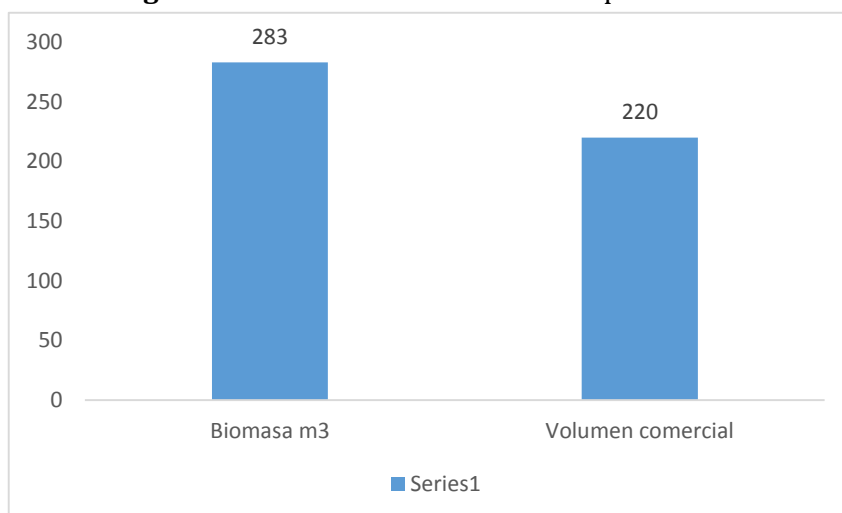
Área basal

Con los cálculos desarrollados a partir de los datos obtenidos en la fase de campo, se determinó que el área basal es de 7,00 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, se puede mencionar a *Sorocea steinbachii* con un valor de 0,77 m² con 20 individuos registrados, mientras que *Micropholis venulosa* posee un valor de 0,72 m², representado por un solo individuo.

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida se obtuvo que el punto de muestreo posee un volumen total de 283,0 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 220,0 m³.

Figura 3- 26. Biomasa calculada en la parcela ISP-BF.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la tala selectiva de madera en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Sorocea steinbachii* que posee un IVI de 24,8; seguido de *Micropholis venulosa* que presenta un valor de 10,9; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Schizolobium parahyba*, *Grias sp.*, y *Cryptocarya yasuniensis* que presentaron un valor del IVI igual a 0,8.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 28. Índices de diversidad calculados para el punto ISP-BF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_BF	144	61	4,1	Diversidad alta	0,98	Diversidad alta

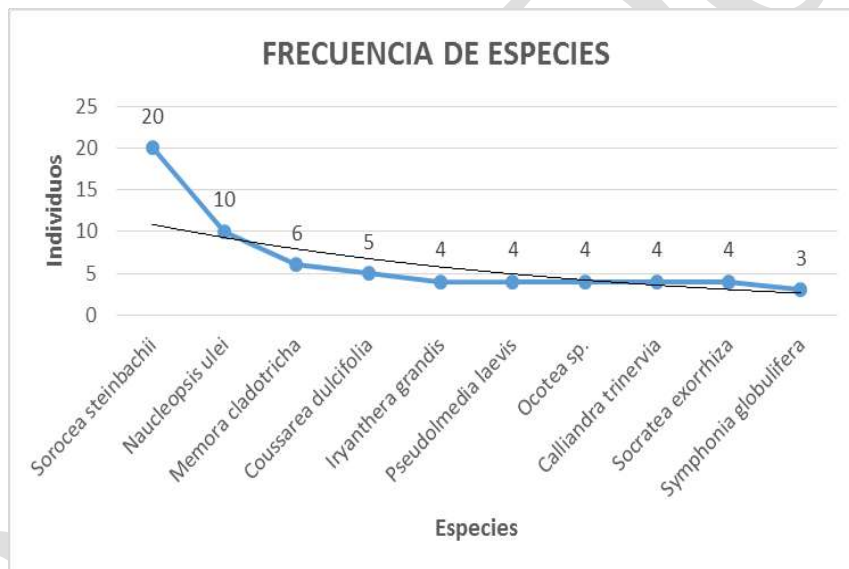
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un porcentaje alto de singlents en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Schizolobium parahyba*, *Grias sp.*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Duguetia hadranta*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga*, *Alchornea triplinervia*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro y se identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Sorocea steinbachii* (20), *Naucleopsis ulei* (10), *Memora cladotricha* (6) y *Coussarea dulcifolia* (5); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Schizolobium parahyba*, *Grias sp.*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Duguetia hadranta*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga*, *Alchornea triplinervia*, que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 27. Frecuencia de especies en la parcela ISP-BF.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

Con los datos obtenidos y la determinación de las especies registradas dentro de esta parcela, el índice de Chao 1 según las características del área en la que fue establecida el número de especies a registrarse es de 118,6; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 61 especies, por lo cual sería indispensable incrementar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 29. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-BF

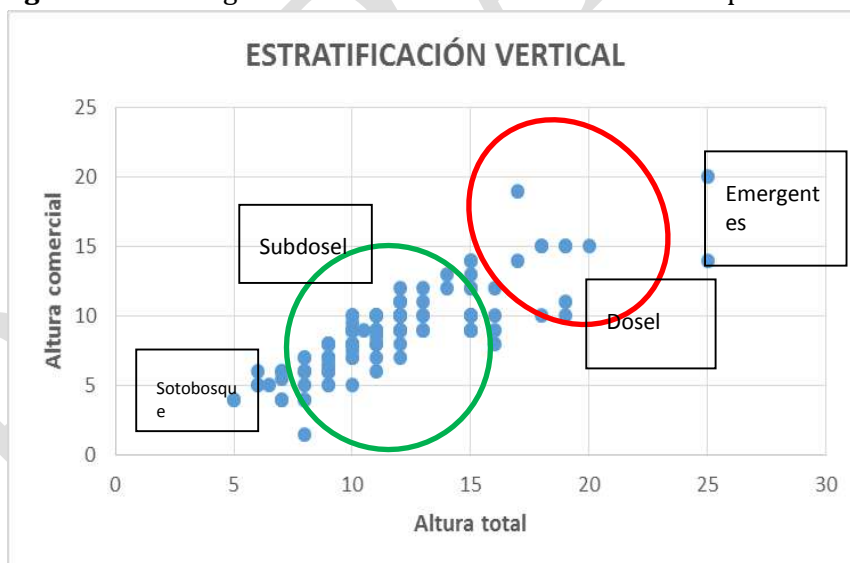
Número total de especies S	61
Número de especies con un individuo a	31
Número de especies con dos individuos b	30
Chao 1	118,6

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, por medio de la parcela temporal que se trazó se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque, un dosel que oscila entre 20 y 25 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 10 y 16 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que incluye a los arbolitos que miden desde menos de 5 hasta los 8 metros de alto.

Figura 3- 28. Diagrama de la estratificación vertical de la parcela ISP_BF.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Punto de Muestreo ISP-CF**

El área evaluada para esta zona se encuentra dentro de bosque nativo maduro poco intervenido, se trazó una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. El bosque está sobre suelo colinado con pendientes de

10% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Compsonera capitellata*, *Virola duckei*, *Simaba polyphylla*, *Trichilia obovata*, *Bauhinia brachycalyx*, *Pouteria multiflora*, *Sterculia tessmannii*, *Pseudolmedia laevis*, *Wettinia maynensis*, *Sorocea steinbachii*, *Astrocaryum chambira*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 30. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-CF

Familia	Especies	Ind	AB (m2)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	18	1.41	14.75	14.07	28.83
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	14	0.72	11.48	7.15	18.63
Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	3	1.09	2.46	10.91	13.37
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	6	0.71	4.92	7.07	11.99
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	8	0.25	6.56	2.50	9.06
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	7	0.25	5.74	2.45	8.19
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	1	0.72	0.82	7.19	8.01
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	5	0.25	4.10	2.50	6.59
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	5	0.14	4.10	1.36	5.46
Fabaceae	<i>Dialum guianense</i>	2	0.33	1.64	3.34	4.97
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	2	0.30	1.64	2.94	4.58
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	3	0.20	2.46	1.98	4.44
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	3	0.18	2.46	1.74	4.20
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	2	0.25	1.64	2.47	4.11
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	1	0.32	0.82	3.24	4.06
Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	1	0.30	0.82	2.95	3.77
Moraceae	<i>Pausandra trianae</i>	1	0.30	0.82	2.95	3.77
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	3	0.13	2.46	1.30	3.76
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	3	0.12	2.46	1.19	3.65
Chrysobalanaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	1	0.28	0.82	2.74	3.56
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	2	0.16	1.64	1.55	3.18
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	3	0.07	2.46	0.70	3.16

Chyatheaceae	<i>Cyathea lasiosora</i>	2	0.13	1.64	1.31	2.95
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	1	0.18	0.82	1.81	2.63
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	2	0.09	1.64	0.90	2.54
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	2	0.08	1.64	0.84	2.48
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	2	0.06	1.64	0.61	2.25
Urticaceae	<i>Pouteria multiflora</i>	1	0.13	0.82	1.34	2.16
Staphyliaceae	<i>Turpinia cf occidentalis</i>	1	0.13	0.82	1.34	2.16
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmanni</i>	2	0.04	1.64	0.45	2.09
Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i>	1	0.12	0.82	1.24	2.06
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	1	0.12	0.82	1.20	2.02
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	2	0.03	1.64	0.29	1.93
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0.08	0.82	0.81	1.63
Araliaceae	<i>Drendropanax querceti</i>	1	0.06	0.82	0.64	1.46
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	2	0.07	1.64	0.73	2.37
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	1	0.05	0.82	0.51	1.33
Rubiaceae	<i>Pentagonia amazónica</i>	1	0.04	0.82	0.45	1.27
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	1	0.04	0.82	0.37	1.19
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. Standleyi</i>	1	0.02	0.82	0.25	1.07
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	1	0.02	0.82	0.23	1.05
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	1	0.02	0.82	0.22	1.04
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	0.01	0.82	0.15	0.97
Total general		122	10.03	100	100	200.00
Total: 122 individuos > 10 cm DAP, 42 especies de individuos vegetales. Área basal total: 10,03 m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

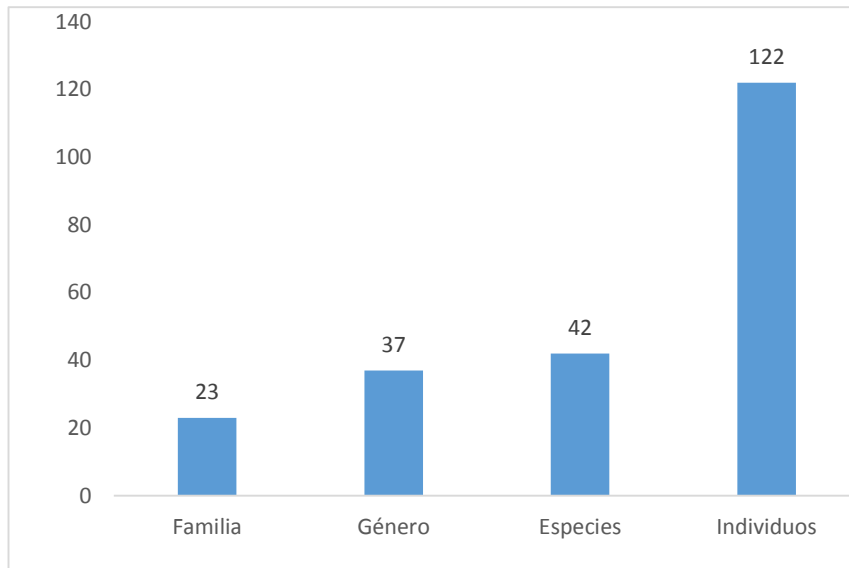
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 122 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 42 especies, las cuales están agrupadas en 37 géneros y 23 familias.

Figura 3- 29. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-CF

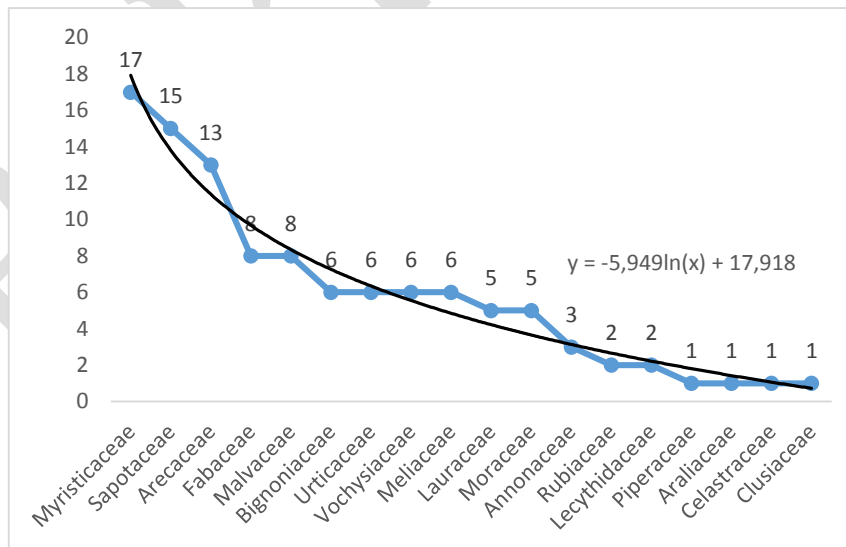


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,058%, esto indica que existe una presencia mayor de ciertas especies, no hay mucha variabilidad en especies presentes en la zona evaluada.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Myristicaceae 17, Sapotaceae 15, Arecaceae 13, Fabaceae 8, Malvaceae 8, Bignoniaceae 6.

Figura 3- 30. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-CF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Micropholis venulosa* 18, *Cryptocarya yasuniensis* 14, *Pseudolmedia laevis* 8, *Guatteria scalarinervia* 7, *Virola surinamensis* 6, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a

Matisia malacocalyx, *Jacaranda copaia*, *Matisia bracteolosa*, *Pausandra trianae*, *Browneopsis ucayalina*, *Turpinia occidentalis*, *Matisia obliquifolia*, *Duroia hirsuta*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

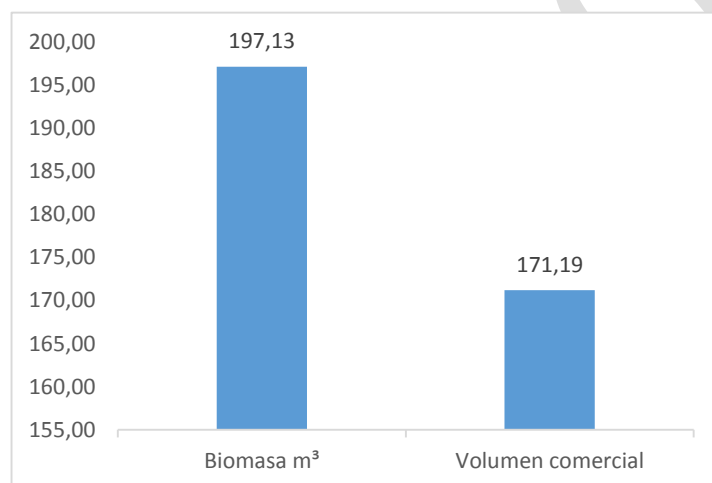
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado corresponde a 10,03; lo que determina que en la zona existen árboles con diámetros considerables, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 197,13 m³.

Figura 3- 31. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-CF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 171,19 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles, sin embargo esta altura es estimada lo que no determina que sea exacta (por eso se habla de estimada).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa*, que tiene un IVI de 28,83, seguido de *Cryptocarya yasuniensis* con un 18,63; otra especie que tiene un elevado IVI es *Ophiocaryon heterophyllum* con 13,63; otra especie importante es *Virola surinamensis* con 11,99.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST³, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Ophiocaryon heterophyllum*, *Virola surinamensis*, *Guatteria scalarinervia*, *Iryanthera grandis*, de acuerdo a las especies registradas en el área se determina una diversidad media.

Tabla 3- 31. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-CF

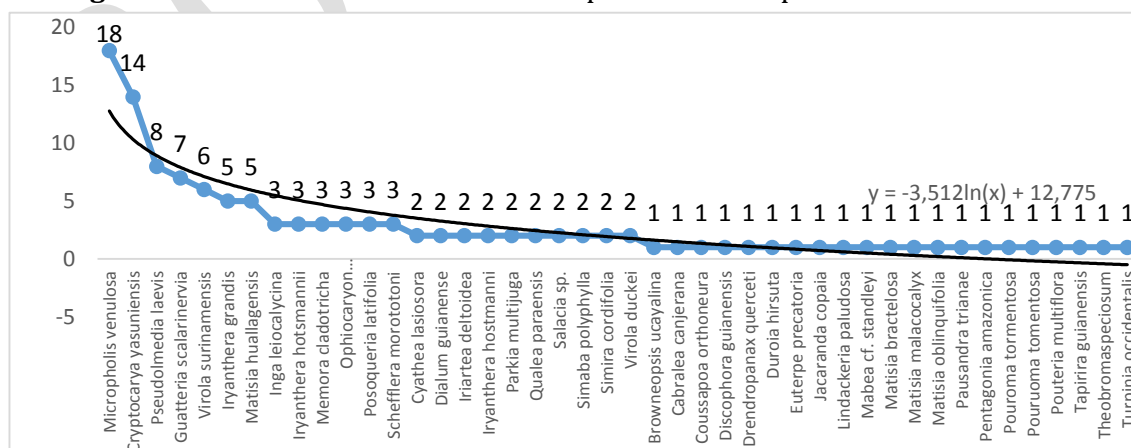
Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	122	42	3,2	Diversidad Media	0,94	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Virola surinamensis*, *Guatteria scalarinervia*, *Iryanthera grandis*, *I hostmannii*, dentro del área evaluada existe un grupo de especies que presentan un solo individuo estas son: *Cabralea canjerana*, *Dendropanax querceti*, *Theobroma speciosum*, *Pentagonia amazonica*, *Duroia hirsuta*.

Figura 3- 32. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP-CF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

³ software libre para análisis de datos científicos, 2013

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 63,5 mientras que en el área de estudio resulto de 42, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 32. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-CF

Número total de especies S	42
Número de especies con un individuo a	21
Número de especies con dos individuos b	21
Chao 1	58.1

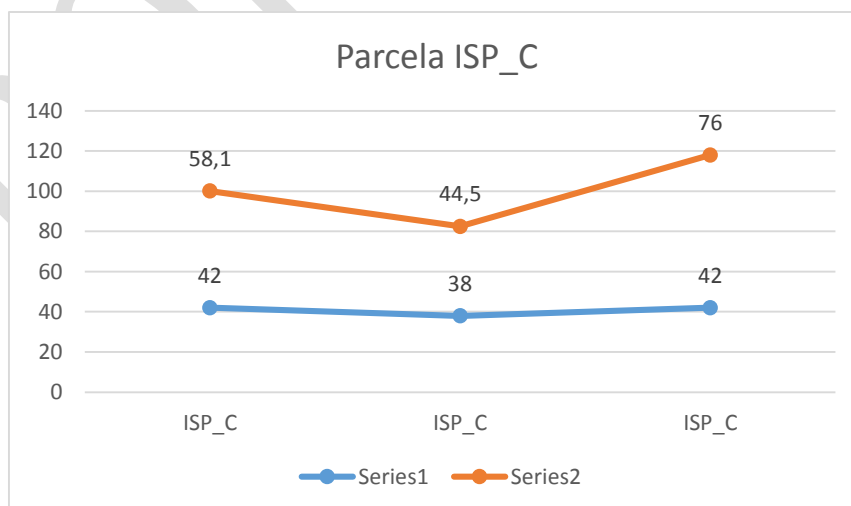
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 33. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-CF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

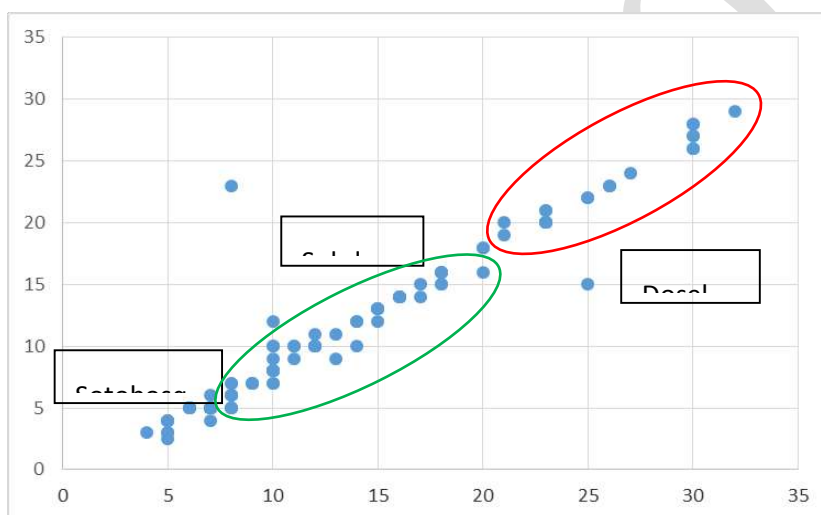
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 34. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-CF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-DF**

La zona en la cual se estableció la parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), determina que corresponde a un bosque maduro poco intervenido, dicha intervención es producida por los fuertes vientos, lluvias y apertura de trochas que son empleadas para actividades de cacería. El bosque es colinado con pendientes de 15% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Cabralea canjarena*, *Qualea paraensis*, *Schefflera morototoni*, *Matisia huallagensis*, *Virola duckei*, *Guatteria scalarinervia*.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas registradas las cuales están ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 33. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-DF

Familia	Especies	Ind	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	21	1.28	18.75	14.17	32.92
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	14	0.65	12.50	7.23	19.73
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	8	0.68	7.14	7.57	14.71
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0.97	0.89	10.82	11.71
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	7	0.48	6.25	5.31	11.56
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	7	0.35	6.25	3.84	10.09
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	0.37	3.57	4.10	7.67
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	3	0.44	2.68	4.83	7.51
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	5	0.19	4.46	2.12	6.58
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	4	0.26	3.57	2.87	6.44
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	4	0.26	3.57	2.87	6.44
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	3	0.22	2.68	2.40	5.08
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	3	0.20	2.68	2.24	4.91
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	2	0.26	1.79	2.93	4.72
Urticaceae	<i>Pouroma tormentosa</i>	1	0.32	0.89	3.53	4.42
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	3	0.12	2.68	1.28	3.96
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	1	0.28	0.89	3.05	3.95
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	2	0.16	1.79	1.74	3.53
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	3	0.07	2.68	0.81	3.48
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	1	0.23	0.89	2.58	3.47
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	1	0.20	0.89	2.26	3.15
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	2	0.12	1.79	1.32	3.11
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	1	0.15	0.89	1.61	2.50
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	1	0.14	0.89	1.54	2.43
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	1	0.11	0.89	1.27	2.16
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	1	0.10	0.89	1.15	2.04
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0.10	0.89	1.11	2.00

Fabaceae	<i>Brwonea grandiceps</i>	1	0.07	0.89	0.81	1.71
Araliaceae	<i>Dendropanax querceti</i>	1	0.05	0.89	0.54	1.43
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	1	0.04	0.89	0.48	1.38
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0.04	0.89	0.48	1.38
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	1	0.04	0.89	0.43	1.33
Saliaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	1	0.04	0.89	0.40	1.29
Chrysobalanaceae	<i>Licania harlingii</i>	1	0.03	0.89	0.32	1.21
Total general		112	9,01	100,00	100,00	200,00
Total: 112 individuos > 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9,01 m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

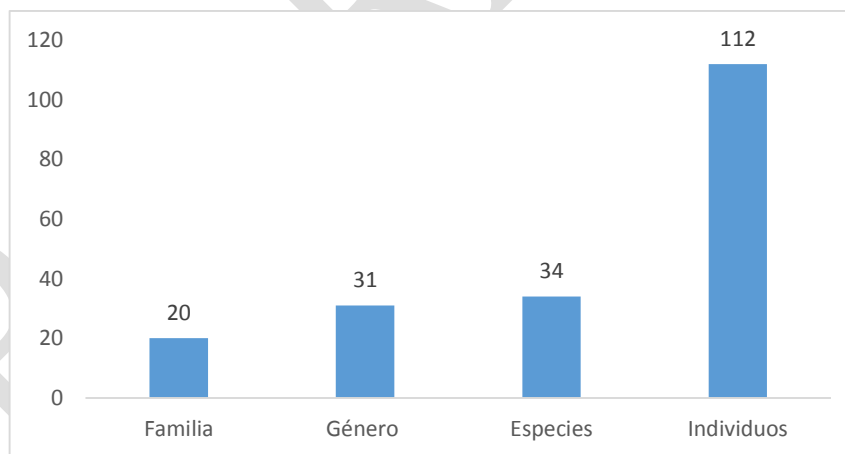
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 112 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 34 especies, las cuales están agrupadas en 31 géneros y 20 familias.

Figura 3- 35. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-DF



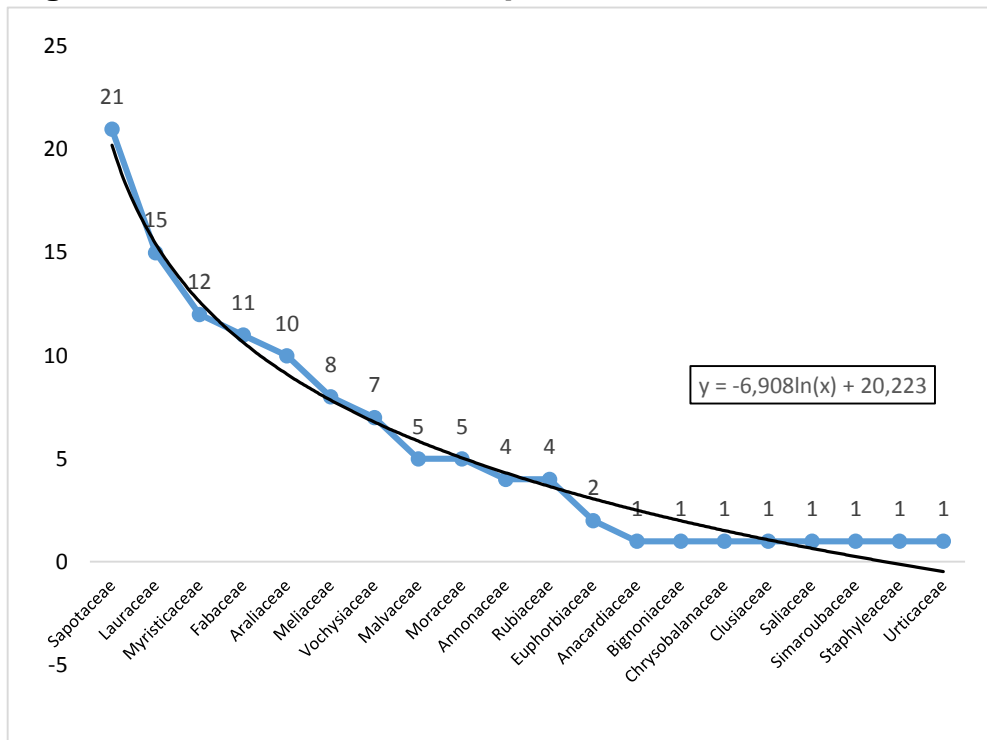
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,079%. Lo que determina que la dominancia de especies es un poco elevada.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Sapotaceae 21, Lauraceae 15, Myristicaceae 12, Fabaceae 11, Araliaceae 10, Meliaceae 8, Vochysiaceae 7, Malvaceae 5.

Figura 3- 36. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-DF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

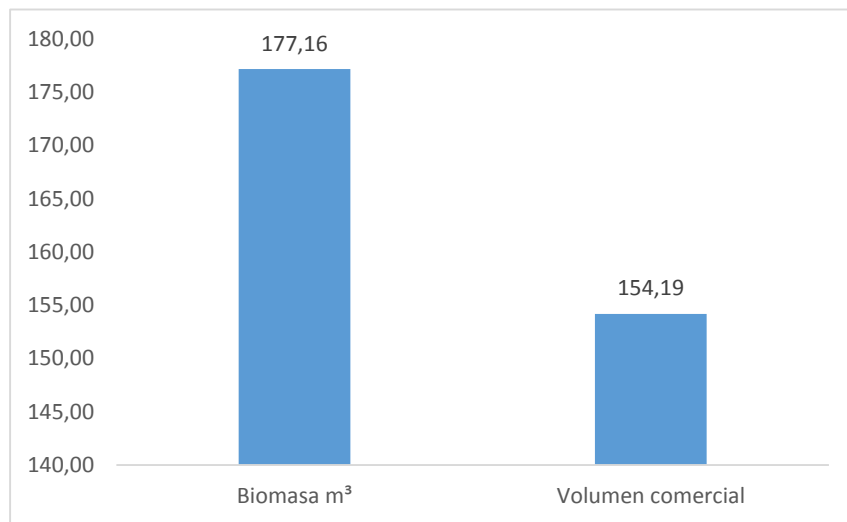
Las especies con mayor frecuencia en esta área son: *Micropholis venulosa* 21, *Cryptocarya yasuniensis* 14, *Cabralea canjerana* 8, *Qualea paraensis* 7, *Schefflera morototoni* 7, *Matisia huallagensis* 5, *Pseudolmendia laevis* 4, *Virola duckei* 4, *Guatteria scalarinervia* 4, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Turpinia occidentalis*, *Alchornea triplinervia*, *Brownea grandiceps*, *Caryodendron orinocense*, *Symphonia globulifera*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

Área Basal (AB)

El área basal total del bosque corresponde a 9,01, lo que determina que en la zona existen árboles con diámetros considerables, esto es característico de un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 177,16 m³.

Figura 3- 37. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-DF


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 154,19 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles, sin embargo esta altura es estimada lo que no determina que sea exacta (por eso se habla de estimada).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa*, que tiene un IVI de 32,92; seguido de *Cryptocarya yasuniensis* con un 19,73; otra especie que tiene un elevado IVI es *Cabralea canjerana* con 14,71; otra especie importante es *Tapirira guianensis* con 11,71 en la siguiente tabla se puede tener más información del IVI para las especies registradas.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST⁴, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Cabralea canjerana*, *Qualea paraensis*, sin embargo, por el número alto de especies registradas determina una diversidad media en la zona de estudio.

⁴ software libre para análisis de datos científicos, 2013

Tabla 3- 34. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-DF

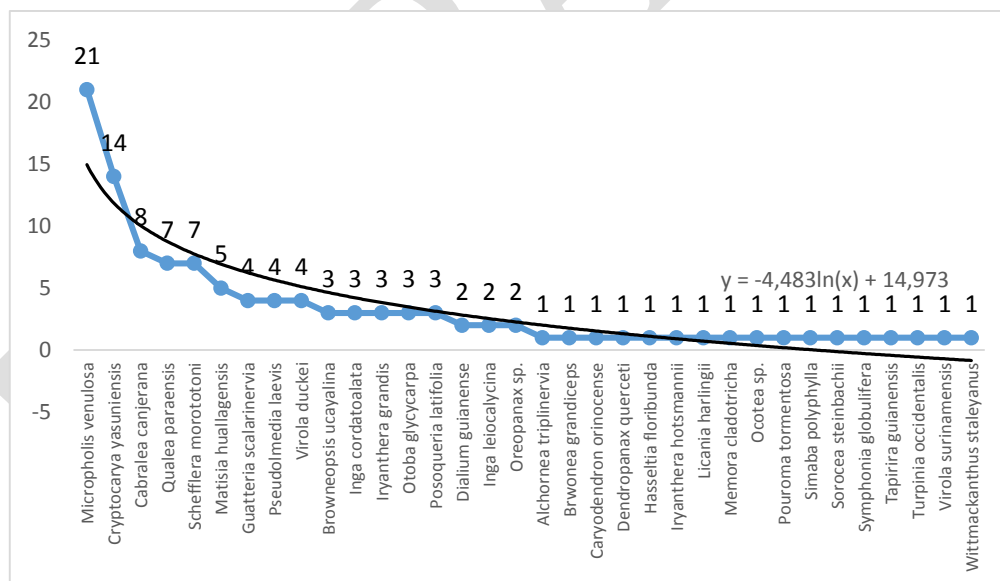
Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP-DF	112	34	2,96	Diversidad Media	0,92	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Cabralea canjerana*, *Qualea paraensis*, *Shefflera morototoni*, *Matisia huallagensis*, dentro del área evaluada existe un grupo de especies que presentan un solo individuo estas son: *Alchornea triplinervia*, *Brownea grandiceps*, *Caryodendron orinocense*, *Dendropanax querceti*, *Pourouma tomentosa*.

Figura 3- 38. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP_DF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 72 mientras que en el área de estudio resulto de 34, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 35. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-DF

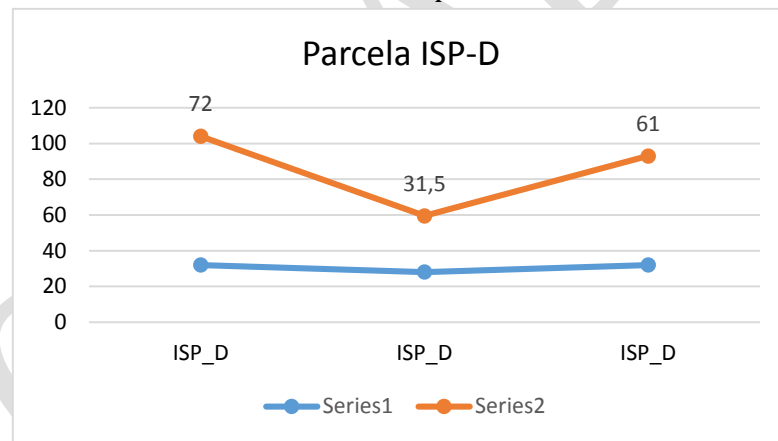
Número total de especies S	34
Número de especies con un individuo a	17
Número de especies con dos individuos b	17
Chao 1	72

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 39. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-DF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

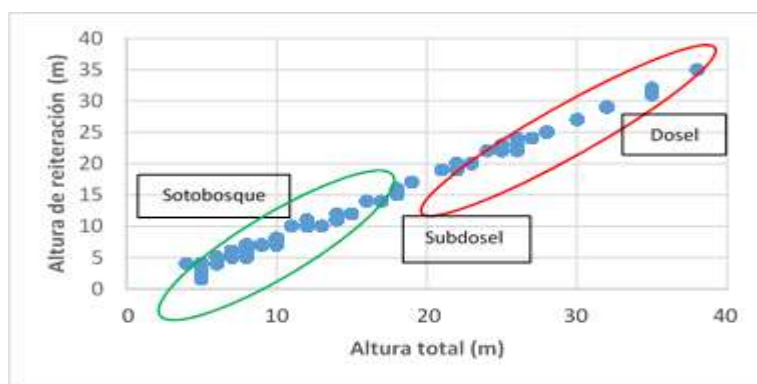
Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una del área evaluada por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas

que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 40. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP_DF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017..

▪ **Punto de Muestreo ISP-EF**

La parcela temporal, se ubica a 300 metros al Norte del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní, el ingreso es por una pequeña trocha realizada durante el trabajo.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 20°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en el inventario, el lugar no tiene problemas de inundación y se clasifica como un bosque de tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas registradas en el sector evaluado las mismas que se encuentran ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 36. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-EF

Familia	Nombre Científico	F	AB	DnR	DmR	IVI
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	12	0.489	8.276	8.363	16.638
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	9	0.515	6.207	8.805	15.011
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	7	0.398	4.828	6.804	11.632
Melastomataceae	<i>Miconia cf. Affinis</i>	9	0.233	6.207	3.983	10.190
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	7	0.256	4.828	4.383	9.211
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum</i>	2	0.385	1.379	6.583	7.962
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i>	6	0.210	4.138	3.591	7.729
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	5	0.248	3.448	4.235	7.683
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	3	0.261	2.069	4.463	6.532
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	5	0.178	3.448	3.048	6.496

Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	4	0.197	2.759	3.365	6.123
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i>	1	0.269	0.690	4.597	5.286
Arecaceae	<i>Aphandra Natalia</i>	3	0.183	2.069	3.131	5.200
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i>	4	0.140	2.759	2.395	5.153
Urticaceae	<i>Cecropia sp</i>	3	0.152	2.069	2.601	4.670
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	4	0.111	2.759	1.907	4.665
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	2	0.155	1.379	2.643	4.022
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	3	0.095	2.069	1.618	3.687
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	4	0.051	2.759	0.865	3.624
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.082	2.069	1.406	3.475
Total: 145 individuos > 10 cm DAP, 59 especies de individuos vegetales. Área basal total: 5,85 m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

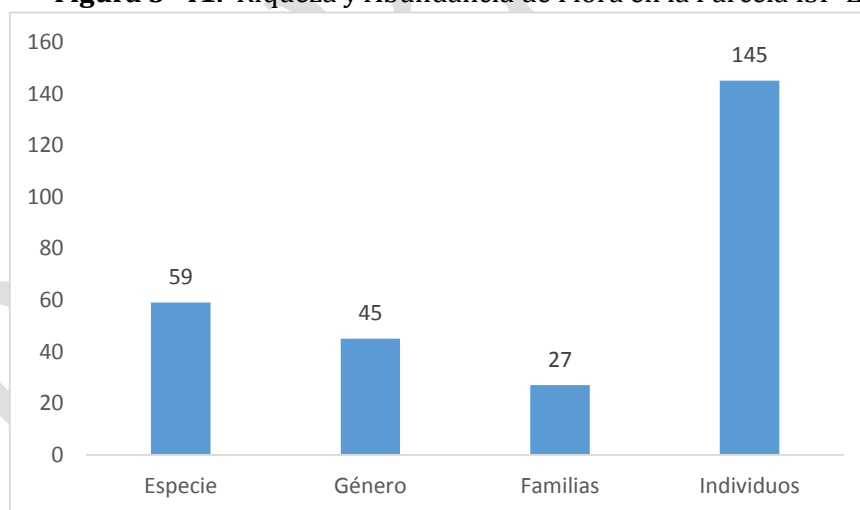
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal ISP-EF, se registró 145 individuos con un DAP \geq 10 cm, correspondientes a 59 especies, 45 géneros y 27 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,07%.

Figura 3- 41. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-EF

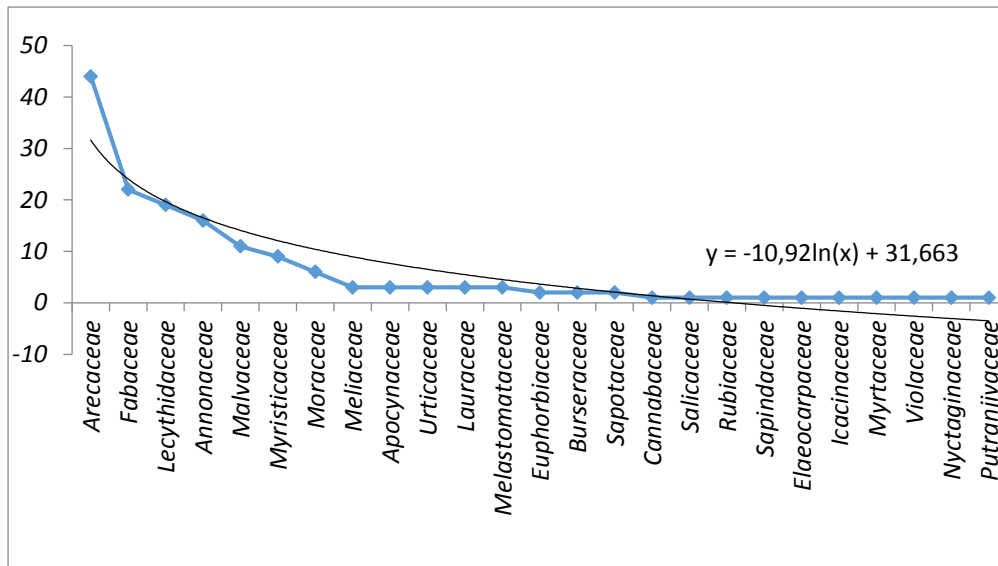


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Annonaceae 17, Myristicaceae 14, Lecythidaceae 13, Arecaceae 10, Lauraceae 10, Moraceae 9, Melastomataceae 9, Sapotaceae 9, Fabaceae 9, Malvaceae 7, Burseraceae 5, Urticaceae 5, Lecythidaceae 5, Nyctaginaceae 3, Clusiaceae 3, Apocynaceae 2, Myrtaceae 2, Rubiaceae 2, Elaeocarpaceae 2, Meliaceae 2, Araliaceae 1, Sapindaceae 1, Bignoniaceae 1, Cannabaceae 1, Anacardiaceae 1.

Figura 3- 42. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-EF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

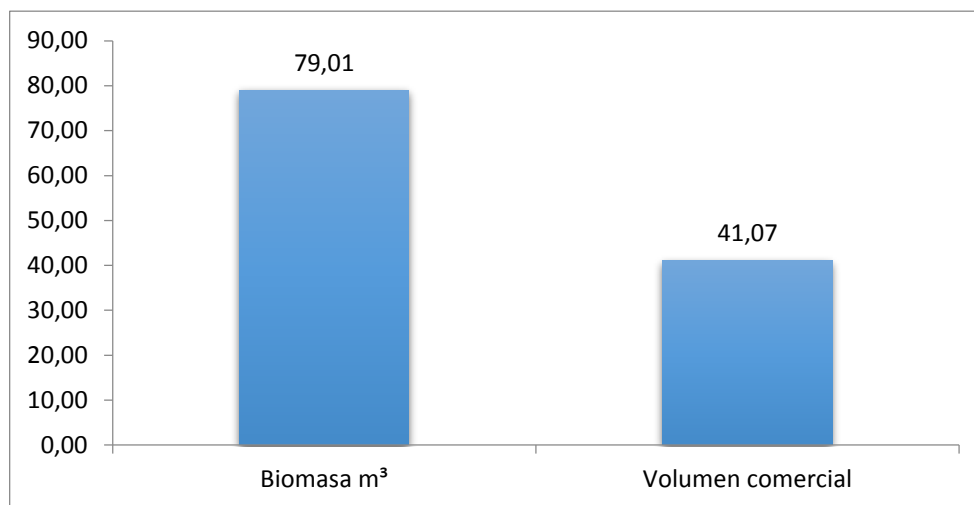
Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia son: *Eschweilera rufifolia* 12, *Virola pavonis* 9, *Miconia cf. Affinis* 9, *Oxandra mediocris* 7, *Micropholis venulosa* 7, *Unonopsis floribunda* 6, *Eschweilera andina* 5, *Ocotea floribunda* 5, *Guatteria recurvisepala* 4, *Protium amazonicum* 4, *Ocotea cernua* 4, *Inga sp* 4, *Ficus sp* 3, *Neea ovalifolia* 3, *Pseudolmedia laevis* 3, *Aphandra natalia* 3, *Cecropia sp* 3, *Brosimum rubescens* 3, *Matisia sp* 3, *Theobroma glaucum* 2, *Garcinia sp* 2, *Pourouma bicolor* 2, *Iriartea deltoidea* 2, *Stryphnodendron porcatum* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Simira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabrlea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 5,85 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 24,20 m², en relación a otros bosques tropicales de las mismas características se registra área basal sobre los 40 m² como en el caso de Jatun Sacha.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 79,01 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 41,07 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 43. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP_EF


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de Valor de Importancia determina que las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Eschweilera rufifolia* tiene un IVI de 16,64, seguido de *Virola pavonis*, que presenta el 15,01 de IVI, *Oxandra mediocris* presenta un IVI del 11,63, otra de las especies con un alto IVI es *Miconia cf affinis* que tiene un IVI de 10.19.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Eschweilera rufifolia*, *Virola pavonis*, *Miconia cf. affinis*, *Oxandra mediocris*, *Micropholis venulosa*, *Unonopsis floribunda*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribunda*, *Guatteria recurvisepala*, *Protium amazonicum*, *Ocotea cernua*, *Inga sp*, *Ficus sp*, *Neea ovalifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Aphandra natalia*, *Cecropia sp*, *Brosimum rubescens*, *Matisia sp*, *Theobroma glaucum*, *Garcinia sp*, *Pourouma bicolor*, *Iriartea deltoidea*, *Stryphnodendron porcatum*; de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Simira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabralea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniiana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Tabla 3- 37. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-EF

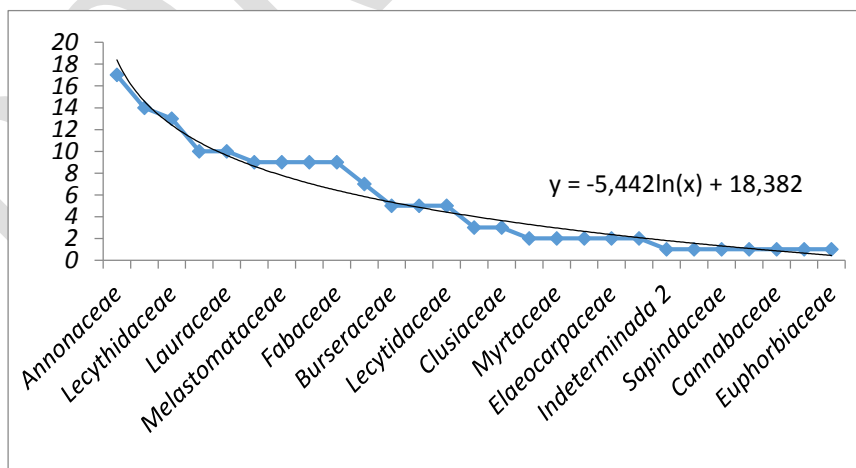
Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_EF	145	59	3,74	Diversidad alta	0,97	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Eschweilera rufifolia*, *Virola pavonis*, *Miconia cf. affinis*, *Oxandra mediocris*, *Micropholis venulosa*, *Unonopsis floribunda*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribunda*, *Guatteria recurvisepala*, *Protium amazonicum*, *Ocotea cernua*, *Inga sp*, *Ficus sp*, *Neea ovalifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Aphandra natalia*, *Cecropia sp*, *Brosimum rubescens*, *Matisia sp*, *Theobroma glaucum*, *Garcinia sp*, *Pourouma bicolor*, *Iriartea deltoidea*, *Stryphnodendron porcatum*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 20 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Simira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabralea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniiana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Figura 3- 44. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP-EF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo ISP_EF debiera ser de 114.1 mientras que

en el área de estudio se encontraron 59 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 38. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-EF

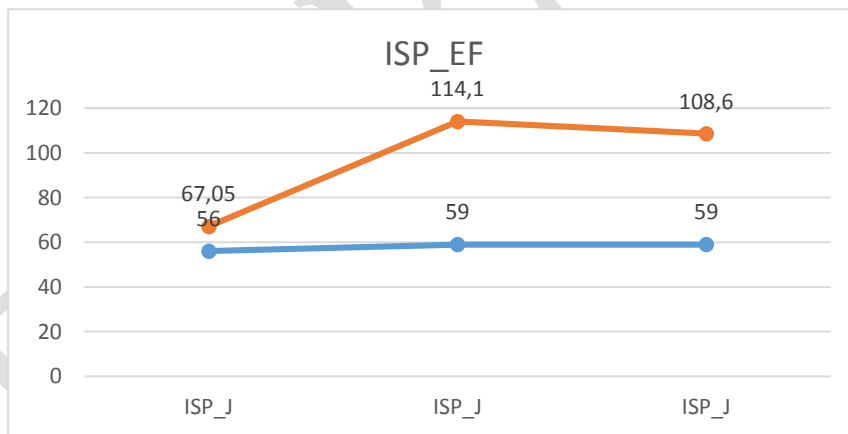
Número total de especies S	59
Número de especies con un individuo a	32
Número de especies con dos individuos b	27
Chao 1	114.1

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 45. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP_EF



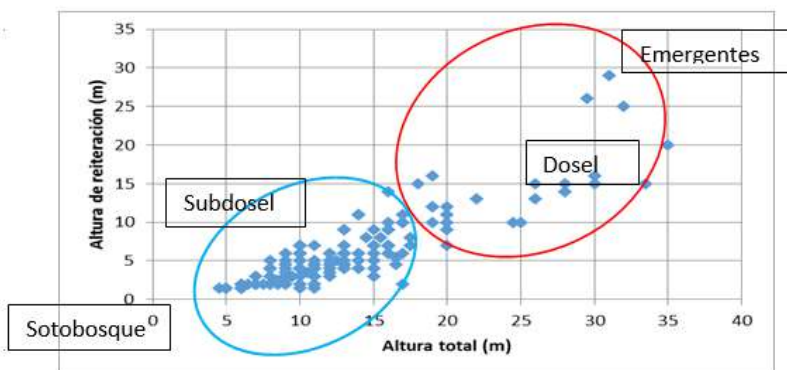
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 18 a 30 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 18 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 46. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-EF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-FF**

La zona de bosque en esta parcela corresponde a un bosque nativo maduro poco intervenido, aquí se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos, lluvias y apertura de trochas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Alchornea floribunda*, *Browneopsis ucayalina*, *Couroupita guianensis*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Iryanthera grandis*, *Virola surinamensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Shefflera morototoni*, *Gutteria scalarinervia*, *Inga cordatoalata*.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas que se encuentran en el área evaluada de forma descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 39. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-FF

Familia	Especies	F	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	22	0.91	14.29	9.30	23.59
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	15	0.81	9.74	8.26	18.00
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	11	0.84	7.14	8.58	15.72
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	4	0.98	2.60	9.96	12.56
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	9	0.59	5.84	5.97	11.81
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	13	0.21	8.44	2.12	10.56
Annonaceae	<i>Gutteria scalarinervia</i>	6	0.35	3.90	3.54	7.44

Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	6	0.28	3.90	2.85	6.74
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	3	0.43	1.95	4.40	6.35
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	6	0.20	3.90	2.07	5.97
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	4	0.25	2.60	2.50	5.10
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	5	0.18	3.25	1.79	5.04
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. Standleyi</i>	5	0.15	3.25	1.54	4.79
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	2	0.30	1.30	3.02	4.32
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	2	0.28	1.30	2.82	4.12
Meliaceae	<i>Trichilia poeppigii</i>	2	0.26	1.30	2.68	3.98
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	2	0.24	1.30	2.47	3.77
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	3	0.16	1.95	1.62	3.56
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	2	0.21	1.30	2.11	3.41
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	4	0.32	2.60	3.25	5.85
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.26	0.65	2.62	3.27
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	0.19	1.30	1.93	3.23
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmannii</i>	3	0.25	1.95	2.51	4.45
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	2	0.14	1.30	1.46	2.76
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	3	0.16	1.95	1.64	3.59
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	3	0.04	1.95	0.39	2.34
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	1	0.13	0.65	1.37	2.02
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	1	0.11	0.65	1.17	1.82
Moraceae	<i>Pseudomalmea diclina</i>	1	0.10	0.65	1.02	1.66
Euphorbiaceae	<i>Hevea Guianensi</i>	1	0.09	0.65	0.94	1.59
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	1	0.08	0.65	0.79	1.44
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	1	0.05	0.65	0.49	1.14
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	1	0.04	0.65	0.44	1.09
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0.04	0.65	0.44	1.09
Areaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	1	0.04	0.65	0.43	1.08
Araliaceae	<i>Dendropanax querceti</i>	1	0.04	0.65	0.40	1.05

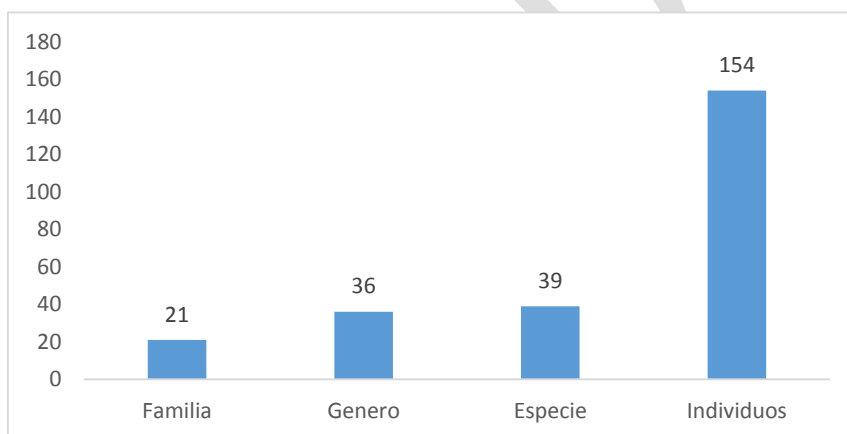
Moraceae	<i>Pausandra trianae</i>	1	0.03	0.65	0.35	1.00
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	1	0.03	0.65	0.34	0.99
Cyatheaceae	<i>Cyathea lasiosora</i>	1	0.03	0.65	0.31	0.96
Total general		154	9.83	100	100	200.00
Total: 154 individuos > 10 cm DAP, 39 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9.84m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 154 individuos con un DAP ≥10 cm; los cuales pertenecen a 39 especies, las cuales están agrupadas en 36 géneros y 21 familias.

Figura 3- 47. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-FF

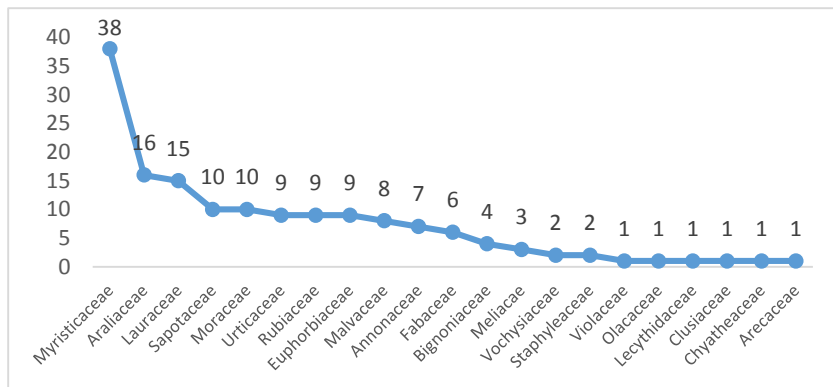


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,059%. Indica que existe una presencia mayor de ciertas especies, no hay mucha variabilidad.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Myristicaceae 38, Araliaceae 16, Lauraceae 10, Sapotaceae 10, Moraceae 9, Urticaceae 9, Rubiaceae 9, Euphorbiaceae 8, Malvaceae 7, Annonaceae 7.

Figura 3- 48. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-FF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Iryanthera grandis* 22, *Cryptocarya yasuniensis* 15, *Virola surinamensis* 11, *Schefflera morototoni* 13, *Pseudolmedia laevis* 9, *Theobroma speciosum* 7, *Gutteria scalarinervia* 6, *Micropholis venulosa* 6, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Couroupita guianensis*, *Pseudolmedia diclina*, *Hevea guianensis*, *Leonia crassa*, *Matisia obliquifolia*, *Minquartia guianensis*, *Iriartea deltoidea*, *Pausandra trianae* estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

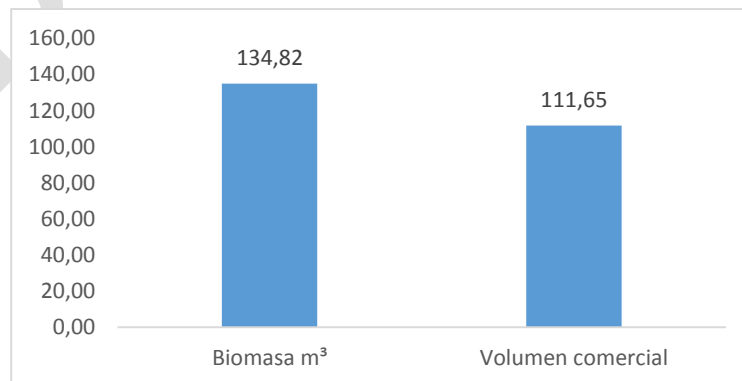
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado corresponde a 9,83 metros cuadrados, esto se debe a que existen árboles con diámetros considerables, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 134,82 m³.

Figura 3- 49. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP_FF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

El volumen comercial aproximado es de 111,65 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles, sin embargo esta altura es estimada lo que no determina que sea exacta (por eso se habla de estimada).

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia entre las que se destacan *Iryanthera grandis*, que tiene un IVI de 23,59, seguido de *Cryptocarya yasuniensis*, con un 18,00; otra especie que tiene un elevado IVI es *Virola surinamensis* con 15,72; otra especie importante es *Memora cladotricha* con 15,72; se puede tener más información del IVI para las especies registradas en la parcela.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST⁵, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Iryanthera grandis*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Virola surinamensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Theobroma speciosum*.

Tabla 3- 40. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-FF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	154	39	3,17	Diversidad alta	0,94	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

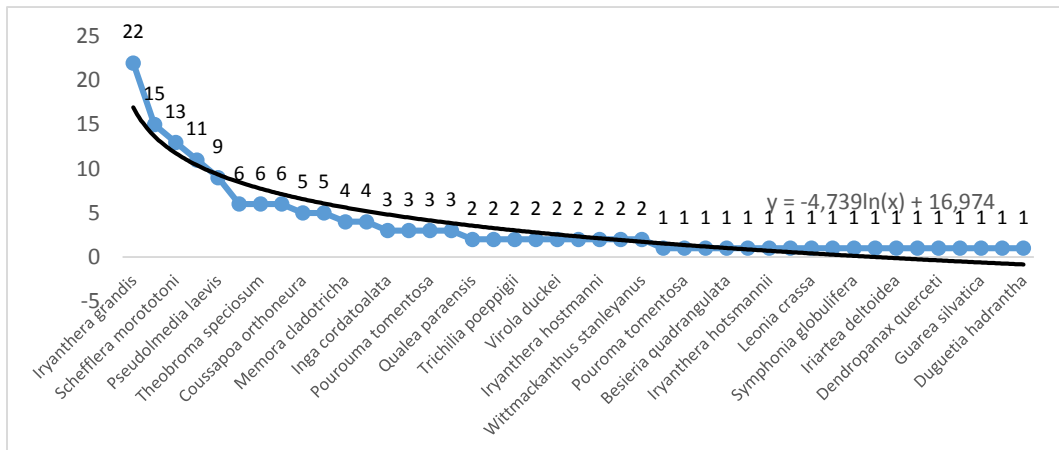
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

El área evaluada corresponde a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Iryanthera grandis*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Schefflera morototoni*, *Virola surinamensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Guatteria scalarinervia*, *Theobroma speciosum*, dentro del área evaluada existe un grupo de especies que presentan un solo individuo estas son: *Posoqueria latifolia*, *Pourouma tomentosa*, *Matiasi abloquifolia*, *Symphonia globulifera*, *Iriarteia deltoidea*.

⁵ software libre para análisis de datos científicos, 2013

Figura 3- 50. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP_FF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse corresponde a 51 especies, no obstante en el área de estudio se registro 39 especies, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 41. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-FF

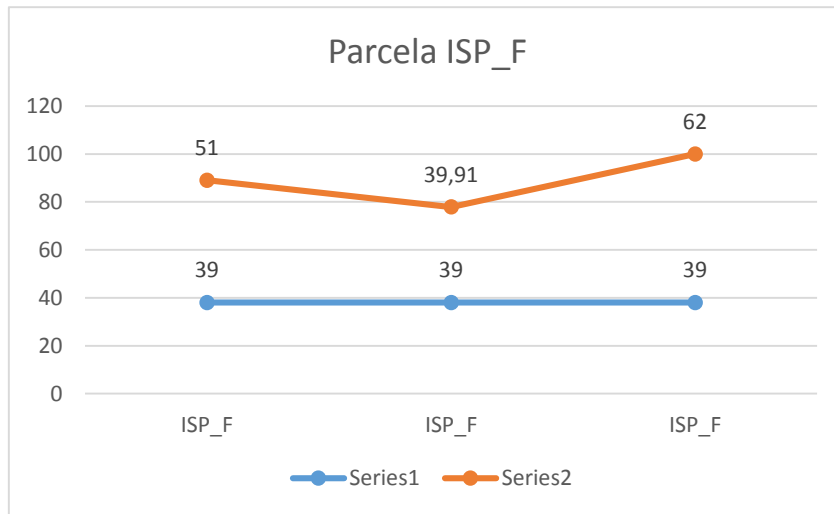
Número total de especies S	39
Número de especies con un individuo a	16
Número de especies con dos individuos b	23
Chao 1	51

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo, cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 51. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-FF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 52. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-FF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-GF**

El trazado de la parcela establecido en esta zona del bosque determina que corresponde a un bosque nativo maduro poco intervenido, la parcela temporal implementada es un área de un cuarto de hectárea (2500 m²), se puede determinar que la única intervención de esta área es producto de fuertes vientos, lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Gutteria scalarinervia*, *Cabralea canjerana*, *Matisia huallagensis*, *Micropholis Venulosa*, *Iriartea deltoidea*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 42. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-GF

Familia	Especies	F	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	13	3.13	10.48	8.24	18.72
Meliaceae	<i>Gutteria scalarinervia</i>	8	3.08	6.45	8.09	14.54
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	8	2.20	6.45	5.78	12.23
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	6	2.34	4.84	6.17	11.00
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	6	1.93	4.84	5.09	9.93
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	3	2.81	2.42	7.38	9.80
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	4	1.58	3.23	4.15	7.37
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	1.32	3.23	3.48	6.70
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	4	1.11	3.23	2.91	6.14
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	3	1.39	2.42	3.67	6.08
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	2	1.62	1.61	4.27	5.88
Areaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	5	0.67	4.03	1.76	5.79
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	2	1.59	1.61	4.17	5.79
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	3	1.18	2.42	3.11	5.53
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	5	0.56	4.03	1.46	5.50
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	3	0.97	2.42	2.56	4.98
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	4	0.67	3.23	1.75	4.98
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	2	1.20	1.61	3.16	4.78
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	3	0.79	2.42	2.08	4.50

Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	1.05	1.61	2.76	4.37
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0.80	1.61	2.11	3.72
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	3	0.29	2.42	0.76	3.18
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	2	0.43	1.61	1.12	2.73
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	2	0.39	1.61	1.03	2.64
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	2	0.37	1.61	0.97	2.58
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	1	0.64	0.81	1.69	2.49
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	2	0.32	1.61	0.83	2.45
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	2	0.30	1.61	0.79	2.40
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	2	0.25	1.61	0.65	2.26
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	2	0.24	1.61	0.64	2.25
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	2	0.16	1.61	0.41	2.02
Areaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	2	0.14	1.61	0.37	1.98
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	1	0.43	0.81	1.13	1.93
Phyllanthaceae	<i>Richeria racemosa</i>	1	0.39	0.81	1.01	1.82
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	0.36	0.81	0.96	1.77
Areaceae	<i>Prestoea schultzeana</i>	1	0.35	0.81	0.92	1.73
Meliaceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	0.32	0.81	0.84	1.64
Fabaceae	<i>Tachigali formicarum</i>	1	0.32	0.81	0.84	1.64
Lecythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i>	1	0.11	0.81	0.30	1.11
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.10	0.81	0.27	1.08
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	1	0.07	0.81	0.18	0.99
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	1	0.06	0.81	0.16	0.97
Total general		124	9.50	100	100	200
Total: 124 individuos > 10 cm DAP, 40 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9.84m².						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

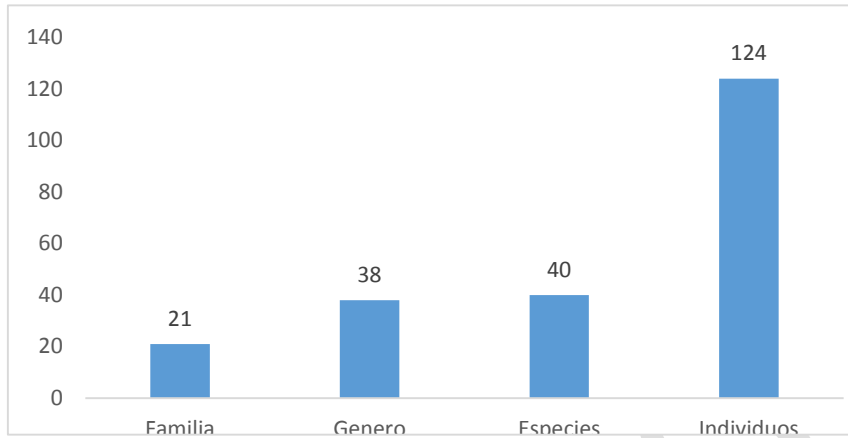
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

Dentro de esta parcela se registraron un total de 124 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 40 especies, las cuales están agrupadas en 38 géneros y 21 familias.

Figura 3- 53. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-GF

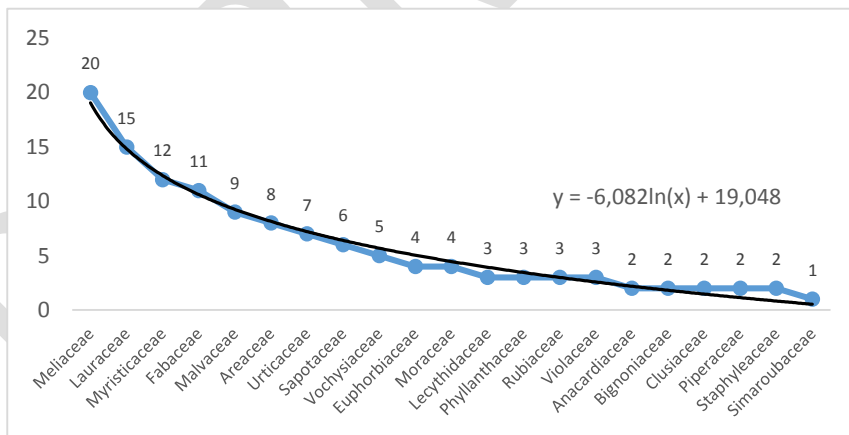


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,041%. En base a este dato se puede determinar que la dominancia de especies es baja, lo que determina que en el área evaluada existe una mayor variabilidad.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Meliaceae 20, Lauraceae 15, Myristicaceae 12, Fabaceae 11, Malvaceae 8, Arecaceae 7, Urticaceae 6.

Figura 3- 54. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-GF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Cryptocarya yasuniensis* 13, *Guatteria scalarinervia* 8, *Cabralea canjerana* 8, *Matisia huallagensis* 6, *Micropholis venulosa* 6, *Iriartea deltoidea* 5, *Qualea paraensis* 5, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Virola surinamensis*, *Coussapoa orthoneura*, *Prestoea schultzeana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Tachigali formicarum*, *escheweilera bracteosa*,

Posoqueria latifolia, *Pourouma bicolor*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

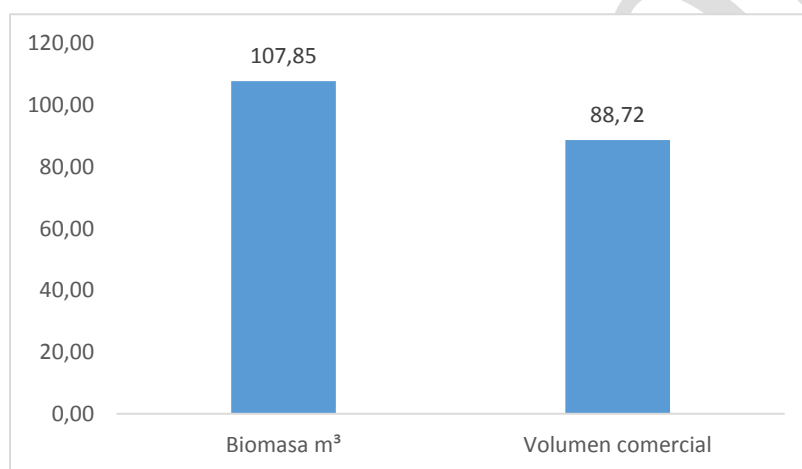
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado es de 9,50; determina que en la zona existen árboles con diámetros considerables, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 107,85 m³.

Figura 3- 55. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-GF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 88,72 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta las especies encontradas en la zona de la parcela evaluada con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Cryptorarya yasuniensis* que tiene un IVI de 18,72, seguido de *Guatteria scalarinervia* con un IVI de 14,54; otra especie que tiene un elevado IVI es *Cabrlea canjerana* con 12,23; otra especie importante es *Matisia huallagensis* con 111,00; en la misma tabla se puede tener más información del IVI.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST⁶, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y

⁶ software libre para análisis de datos científicos, 2013

frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Cryptocarya yasuniensis*, *Guatteria scalarinervia*, *Cabrlea canjerana*, *Matisia huallagensis*, *Micropholis venulosa*, *Iriartea deltoidea*, *Qualea paransis*, sin embargo por el número alto de especies registradas determina una diversidad alta en la zonas de estudio.

Tabla 3- 43. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-GF

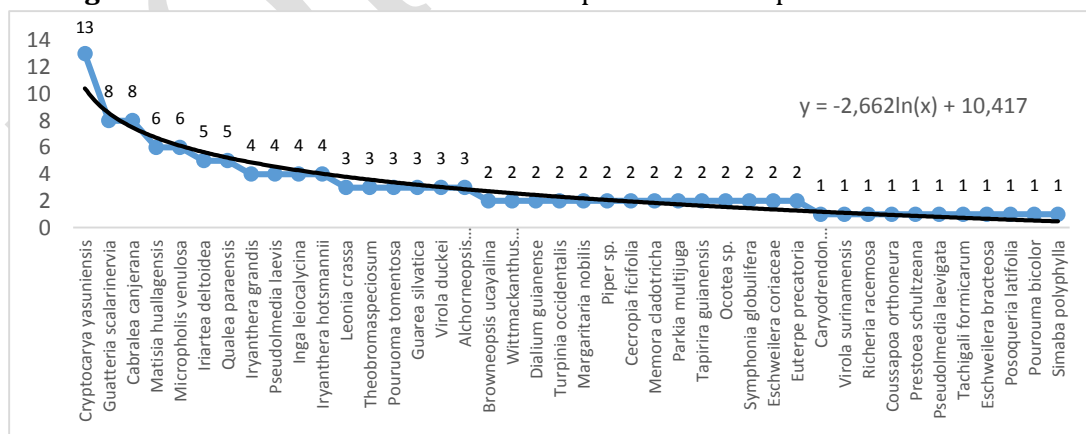
Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	124	40	3,4	Diversidad Alta	0,95	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Guatteria scalarinervia*, *Cabrlea canjerana*, *Matisia huallagensis*, *Micropholis venulosa*, *Iriartea deltoidea*, dentro del área evaluada existe un grupo de especies que presentan un solo individuo estas son: *Caryodendron orinocense*, *Virola surinamensis*, *Ritcheria racemosa*, *Coussapoa orthneura* entre otras.

Figura 3- 56. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP-GF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 43,2 mientras que en el área de estudio resulto de 40, esto determina que el muestreo realizado en esta zona es suficiente ya que esta igual a lo esperado.

Tabla 3- 44. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-GF

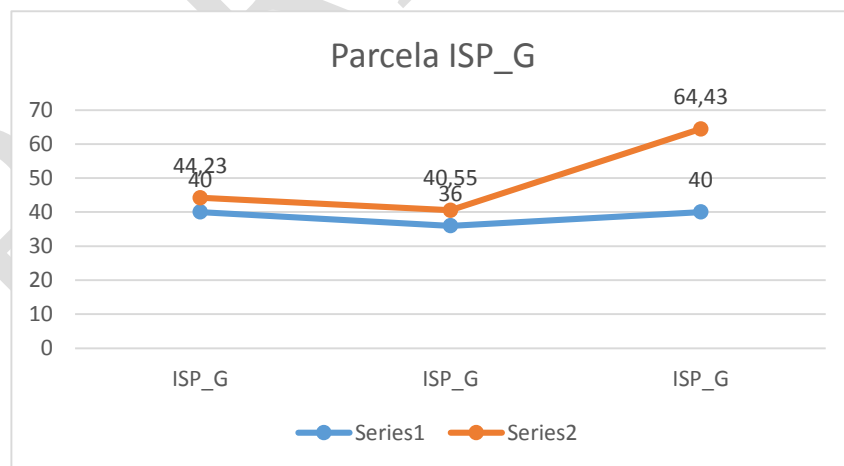
Número total de especies S	40
Número de especies con un individuo a	11
Número de especies con dos individuos b	29
Chao 1	43.23

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 57. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-GF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas

generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 58. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-GF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-HF**

En el área seleccionada se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la misma que corresponde a un bosque maduro poco intervenido, la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias, así como la abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Isriarteia deltoidea*, *Cabrlea canjerana*, *Qualea paraensis*, *Paorouma tomentosa*, *Guatteria scalarinervia*.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas registradas en el área de estudio las cuales se encuentran ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 45. Especies Vegetales Principales registradas en la Parcela ISP-HF

Familia	Especie	Ind	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	10	0.59	10.31	5.94	16.25
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	6	0.74	6.19	7.48	13.66

Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	6	0.67	6.19	6.77	12.96
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	3	0.88	3.09	8.89	11.98
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	4	0.61	4.12	6.19	10.32
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	6	0.40	6.19	4.05	10.24
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	4	0.60	4.12	6.06	10.18
Olacaceae	<i>Minqartia guianensis</i>	1	0.72	1.03	7.24	8.27
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	3	0.47	3.09	4.70	7.79
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	3	0.41	3.09	4.15	7.24
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	3	0.41	3.09	4.15	7.24
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	3	0.41	3.09	4.12	7.21
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	5	0.14	5.15	1.41	6.56
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	4	0.18	4.12	1.86	5.98
Staphyleaceae	<i>Turpinia cf occidentalis</i>	2	0.26	2.06	2.61	4.68
Clusiaceae	<i>Marila cf. Pluricostata</i>	1	0.32	1.03	3.22	4.25
Chrysobalanaceae	<i>Licania harlingii</i>	2	0.21	2.06	2.11	4.17
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	3	0.09	3.09	0.94	4.04
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	3	0.07	3.09	0.73	3.82
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i>	2	0.17	2.06	1.69	3.75
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	3	0.06	3.09	0.63	3.72
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	2	0.16	2.06	1.62	3.68
Moraceae	<i>Helicostylis tormentosa</i>	1	0.23	1.03	2.32	3.35
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	2	0.11	2.06	1.09	3.15
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	2	0.08	2.06	0.80	2.86
Euphorbiaceae	<i>Acalypha cuneata</i>	1	0.17	1.03	1.69	2.72
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	2	0.06	2.06	0.62	2.68
Meliaceae	<i>Guarea gomma</i>	1	0.15	1.03	1.49	2.52
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	1	0.14	1.03	1.38	2.41
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	1	0.10	1.03	0.97	2.00
Fabaceae	<i>Inga umbratica</i>	1	0.08	1.03	0.85	1.88

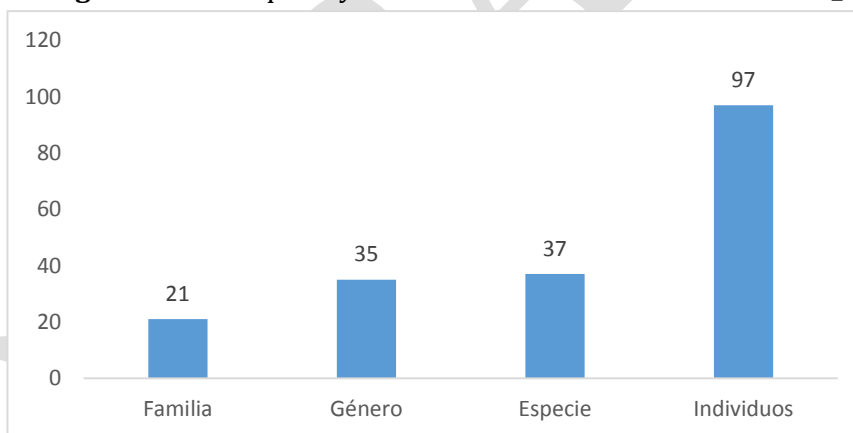
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	1	0.07	1.03	0.73	1.76
Euphorbiaceae	<i>Aparisthmiun cordatum</i>	1	0.05	1.03	0.50	1.53
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0.04	1.03	0.39	1.42
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.03	1.03	0.26	1.29
Rosaceae	<i>Prunus debilis</i>	1	0.02	1.03	0.19	1.22
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	1	0.02	1.03	0.16	1.19
Total general		97	9.90	100.00	100.00	200.00
Total: 97 individuos > 10 cm DAP, 37 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9.90m².						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 97 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 37 especies, las cuales están agrupadas en 35 géneros y 21 familias.

Figura 3- 59. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP_HF

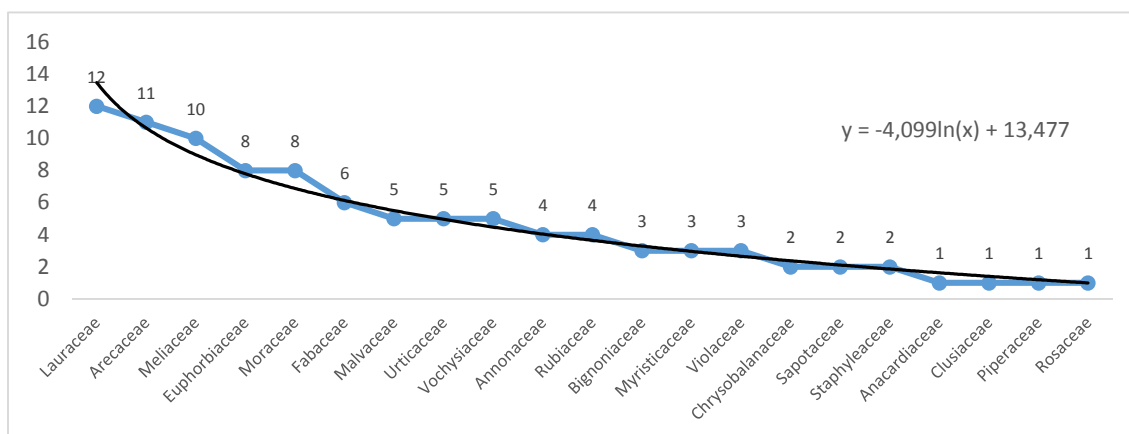


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,044%. Indica que existe una presencia mayor de ciertas especies, no hay mucha variabilidad.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Lauraceae 12, Arecaceae 11, Meliaceae 10, Euphorbiaceae 8, Moraceae 8, Fabaceae 6.

Figura 3- 60. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-HF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Cryptocarya yasuniensis* 10, *Pseudolmedia laevis* 6, *Iriartea deltoidea* 6, *Cabralea canjerana* 6, *Qualea paraensis* 5, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Guarea gomma*, *Cecropia aciadophylla*, *Inga cordatoalata*, *Inga umbricata*, *Aparisthmiun cordatum*, *Posoqueria latifolia*, *Prunus debilis*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

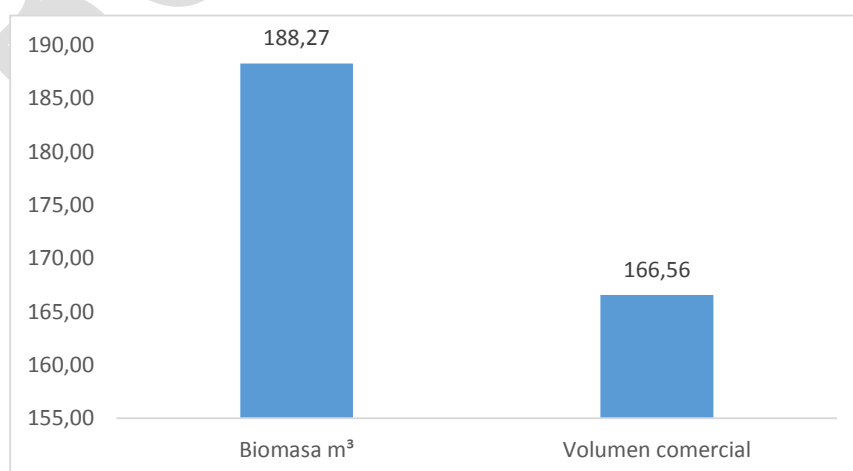
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado corresponde a 9,90, lo que determina que en la zona existen árboles con diámetros considerables, que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 188,27 m³.

Figura 3- 61. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-HF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 166,56 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior, se presenta las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Cryptocarya yasuniensis* que tiene un IVI de 16,25, seguido de *Pseudolmedia laevis* con un 13,66; otra especie que tiene un elevado IVI es *Iriartea deltoidea* con 12,96; otra especie importante es *Leonia crassa* con 11,98.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST⁷, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Cryptocarya yasuniensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Iriartea deltoidea*, *Cabralea canjerana*, *Qualea paransis*, *Matisia huallagensis*, sin embargo por el número alto de especies registradas determina una diversidad alta en la zonas de estudio.

Tabla 3- 46. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-HF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	97	37	3,34	Diversidad Alta	0,93	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

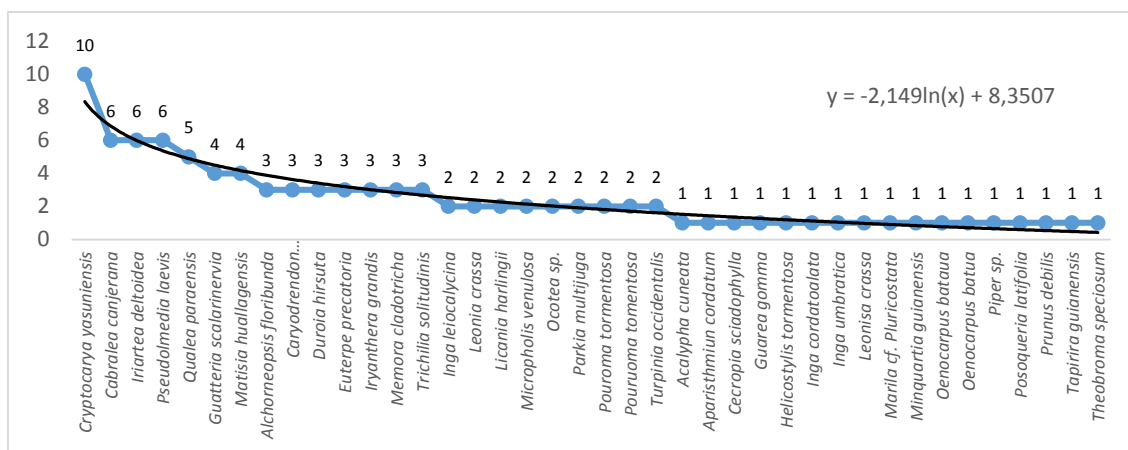
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Iriartea deltoidea*, *Cabralea canjerana*, *Qualea paransis*.

⁷ software libre para análisis de datos científicos, 2013

Figura 3- 62. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP-HF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 53,5 mientras que en el área de estudio resultado de 37, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 47. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-HF

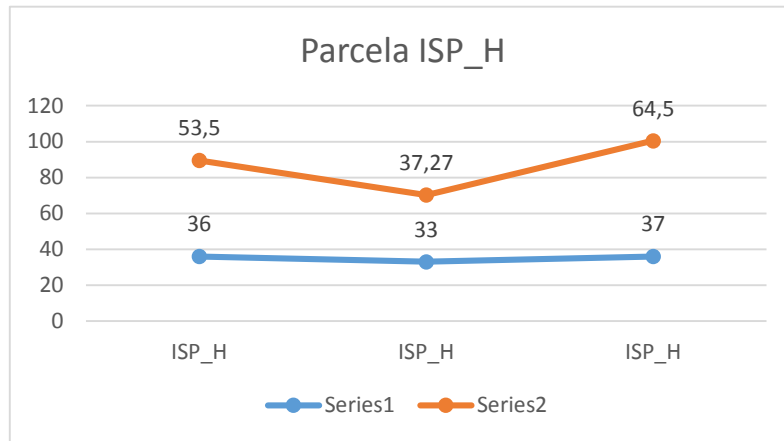
Número total de especies S	37
Número de especies con un individuo a	18
Número de especies con dos individuos b	19
Chao 1	53.5

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo, cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 63. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-HF



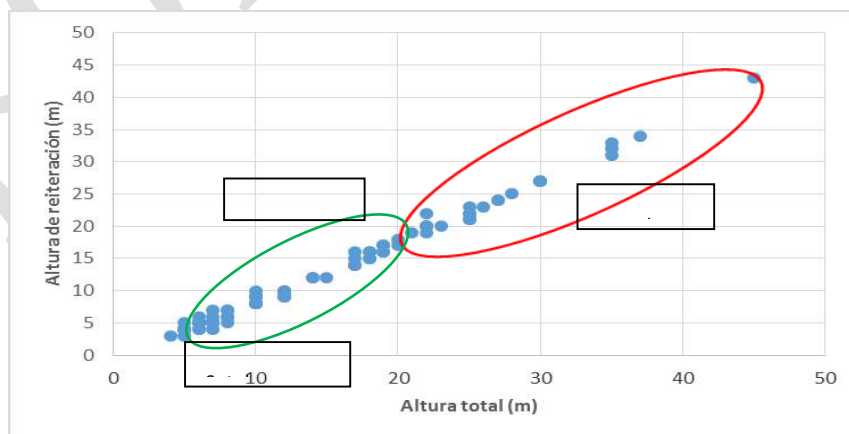
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 64. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-HF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Punto de Muestreo ISP-IF**

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 5°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en el inventario, el lugar se inunda en algunas épocas del año, pero de momento se encuentra con tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 48. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-IF

Familia	Nombre Científico	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	30	0.447	18.987	8.077	27.065
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	3	0.842	1.899	15.205	17.104
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	12	0.492	7.595	8.880	16.475
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	7	0.425	4.430	7.676	12.106
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	12	0.195	7.595	3.518	11.113
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	7	0.339	4.430	6.116	10.546
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	7	0.303	4.430	5.471	9.902
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	3	0.383	1.899	6.918	8.817
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	9	0.168	5.696	3.042	8.738
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	9	0.159	5.696	2.873	8.569
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	7	0.145	4.430	2.614	7.044
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	4	0.134	2.532	2.420	4.952
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	2	0.194	1.266	3.505	4.771
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	4	0.053	2.532	0.957	3.488
Melastomataceae	<i>Miconia cf. Affinis</i>	3	0.064	1.899	1.165	3.064
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i>	3	0.059	1.899	1.069	2.968
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>	3	0.041	1.899	0.739	2.638
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp</i>	1	0.105	0.633	1.890	2.523
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	1	0.099	0.633	1.788	2.421
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	2	0.061	1.266	1.106	2.372
Total: 158 individuos > 10 cm DAP, 45 especies de individuos vegetales. Área basal total: 5,54						

Familia	Nombre Científico	F	AB	DnR	DmR	IVI
m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

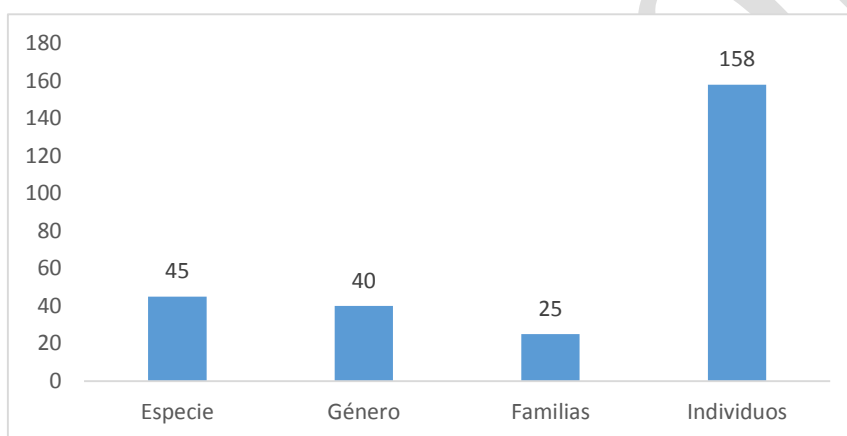
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G3-M1, se registró 158 individuos con un DAP ≥ 10 cm, correspondientes a 45 especies, 40 géneros y 25 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,07%.

Figura 3- 65. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP_IF

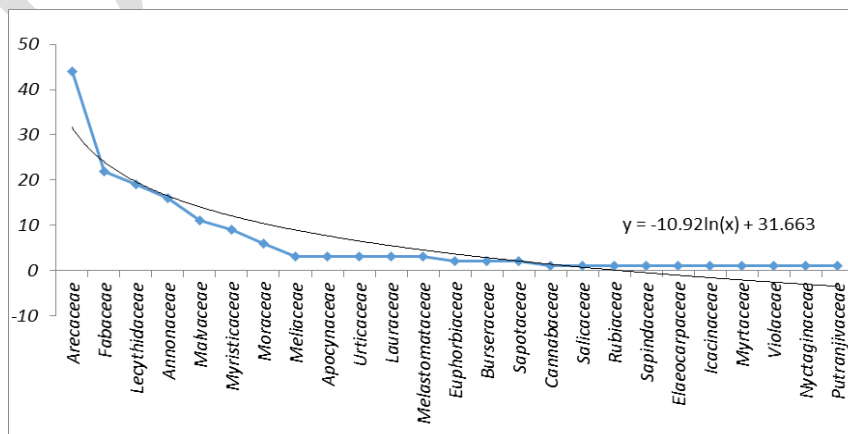


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Arecaceae 44, Fabaceae 22, Lecythidaceae 19, Annonaceae 16, Malvaceae 11, Myristicaceae 9, Moraceae 6, Meliaceae 3, Apocynaceae 3, Urticaceae 3, Lauraceae 3, Melastomataceae 3, Euphorbiaceae 2, Burseraceae 2, Sapotaceae 2, Cannabaceae 1, Salicaceae 1, Rubiaceae 1, Sapindaceae 1.

Figura 3- 66. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP_IF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia son: *Socratea exorrhiza* 30, *Eschweilera andina* 12, *Inga sp* 12, *Brownea macrophylla* 9, *Gutteria recurvisepala* 9, *Sterculia apetala* 7, *Eschweilera rufifolia* 7, *Astrocaryum aculeatum* 7, *Euterpe precatoria* 7, *Virola pavonis* 4, *Oxandra mediocris* 4, *Ficus sp* 3, *Theobroma glaucum* 3, *Pourouma minor* 3, *Ocotea floribunda* 3, *Miconia cf. Affinis* 3, *Unonopsis floribunda* 2, *Guarea silvatica* 2, *Virola peruviana* 2, *Himatanthus sucuuba* 2, *Brosimum rubescens* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Iryanthera laevis* 1, *Theobroma subincanum* 1, *Pseudolmedia laevis* 1, *Rinorea lindeniana* 1, *Discophora guianensis* 1, *Simira cordifolia* 1, *Mabea glaziovii* 1, *Cedrela odorata* 1, *Alchornea triplinervia* 1, *Stryphnodendron porcatum* 1, *Sloanea rufa* 1, *Neea ovalifolia* 1, *Eugenia florida* 1, *Drypetes amazónica* 1, *Aspidosperma sp* 1, *Otoba parvifolia* 1.

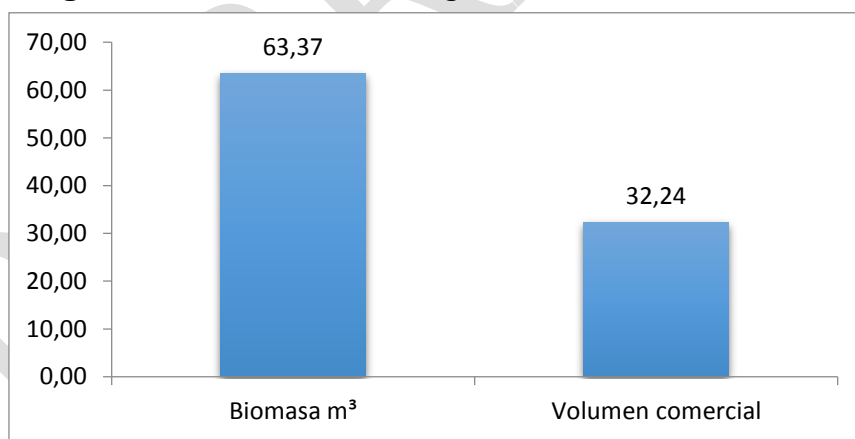
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 5,54 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 22,16 m², en relación a otros bosques tropicales de las mismas características se registra área basal sobre los 40 m² como en el caso de Jatun Sacha.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 63,37 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 32,24 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 67. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-IF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de diversidad para esta zona determina que las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Socratea exorrhiza* tiene un IVI de 27,07, seguido de *Ficus sp.*, que presenta el 17,10 de IVI, *Inga sp* presenta un IVI del 16,48, otra de las especies con un alto IVI es *Sterculia apetala* es 12,11, *Eschweilera rufifolia* es otra especies con IVI alto de 11,11.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Socratea exorrhiza*, *Eschweilera andina*, *Inga sp*, *Brownea macrophylla*, *Guatteria recurvisepala*, *Sterculia apetala*, *Eschweilera rufifolia*, *Astrocaryum aculeatum*, *Euterpe precatoria*, *Virola pavonis*, *Oxandra mediocris*, *Ficus sp*, *Theobroma glaucum*, *Pourouma minor*, *Ocotea floribunda*, *Miconia cf. affinis*, *Unonopsis floribunda*, *Guarea silvatica*, *Virola peruviana*, *Himatanthus sukuuba*; de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Iryanthera laevis*, *Theobroma subincanum*, *Pseudolmedia laevis*, *Rinorea lindeniana*, *Discophora guianensis*, *Simira cordifolia*, *Mabea glaziovii*, *Cedrela odorata*, *Alchornea triplinervia*, *Stryphnodendron porcatum*, *Sloanea rufa*, *Neea ovalifolia*, *Eugenia florida*, *Drypetes amazónica*, *Aspidosperma sp*, *Otoba parvifolia*.

Tabla 3- 49. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-IF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_IF	158	45	3,22	Diversidad alta	0,93	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

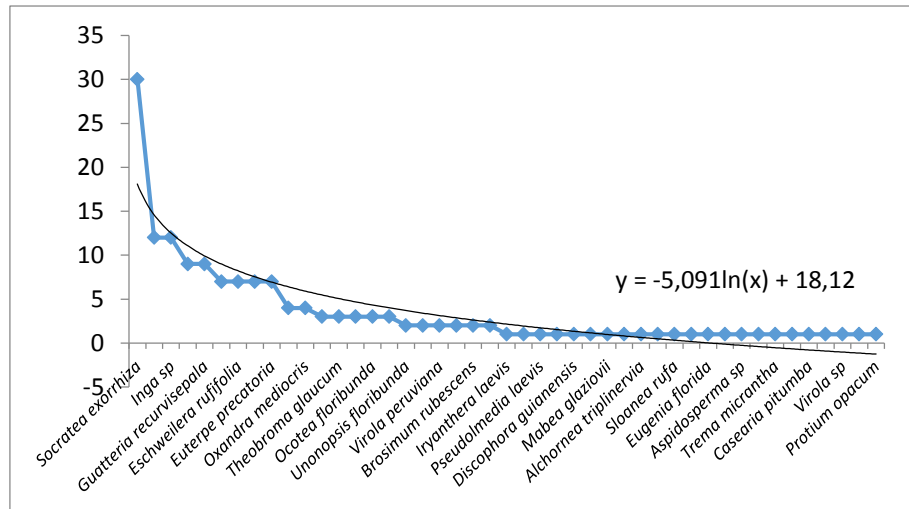
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Socratea exorrhiza*, *Eschweilera andina*, *Inga sp*, *Brownea macrophylla*, *Guatteria recurvisepala*, *Sterculia apetala*, *Eschweilera rufifolia*, *Astrocaryum aculeatum*, *Euterpe precatoria*, *Virola pavonis*, *Oxandra mediocris*, *Ficus sp*, *Theobroma glaucum*, *Pourouma minor*, *Ocotea floribunda*, *Miconia cf. affinis*, *Unonopsis floribunda*, *Guarea silvatica*, *Virola peruviana*, *Himatanthus sukuuba*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 20 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Iryanthera laevis*, *Theobroma subincanum*, *Pseudolmedia laevis*, *Rinorea lindeniana*, *Discophora guianensis*, *Simira cordifolia*, *Mabea glaziovii*, *Cedrela odorata*, *Alchornea triplinervia*, *Stryphnodendron*

porcatum, Sloanea rufa, Neea ovalifolia, Eugenia florida, Drypetes amazónica, Aspidosperma sp, Otoba parvifolia.

Figura 3- 68. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP_IF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G2M5 debiera ser de 81.14 mientras que en el área de estudio se encontraron 45 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 50. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-IF

Número total de especies S	45
Número de especies con un individuo a	23
Número de especies con dos individuos b	22
Chao 1	81,14

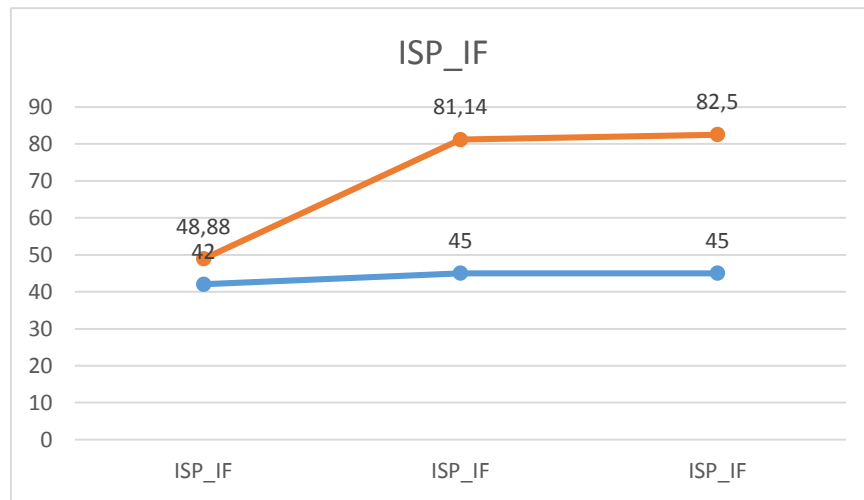
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**); sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios

realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 69. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-IF



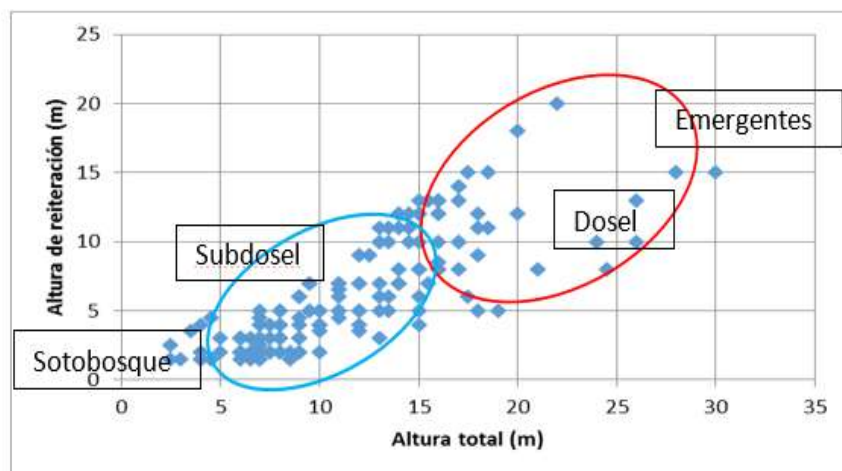
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 15 a 25 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 15 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 70. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-IF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Punto de Muestreo ISP-JF**

En el trazado de la parcela temporal en ésta área de bosque de acuerdo a sus condiciones corresponde a un bosque maduro poco intervenido, la misma que es provocada por los fuertes vientos y lluvias; de igual forma a apertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. Se detallan las especies arbóreas registradas en el área de estudio ordenadas de manera descendente en relación a Índice de Valor de Importancia (IVI).

Tabla 3- 51. Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP-JF

Familia	Especies	Ind	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	10	1.38	12.99	11.84	24.83
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	3	1.19	3.90	10.22	14.12
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	3	0.66	3.90	5.64	9.54
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	3	0.63	3.90	5.40	9.30
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	3	0.60	3.90	5.15	9.05
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	4	0.41	5.19	3.53	8.73
Malvaceae	<i>Apeiba membranaceae</i>	3	0.45	3.90	3.87	7.76
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	1	0.72	1.30	6.14	7.44
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	2	0.54	2.60	4.60	7.19
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	4	0.20	5.19	1.68	6.87
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	0.64	1.30	5.50	6.80
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	4	0.15	5.19	1.29	6.48
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	2	0.39	2.60	3.33	5.93
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	2	0.27	2.60	2.35	4.95
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0.42	1.30	3.61	4.91
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	2	0.26	2.60	2.23	4.83
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	3	0.10	3.90	0.84	4.73
Anacardiaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	2	0.24	2.60	2.03	4.63
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	3	0.08	3.90	0.67	4.57
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0.34	1.30	2.95	4.25
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	1	0.32	1.30	2.75	4.05
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	1	0.30	1.30	2.59	3.89
Fabaceae	<i>Vataireopsis iglesiasii</i>	1	0.25	1.30	2.18	3.48

Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	1	0.22	1.30	1.86	3.16
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	2	0.06	2.60	0.47	3.07
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	2	0.05	2.60	0.45	3.04
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0.18	1.30	1.53	2.83
Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	1	0.11	1.30	0.95	2.25
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.10	1.30	0.87	2.17
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	1	0.09	1.30	0.78	2.08
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	1	0.08	1.30	0.68	1.98
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	1	0.05	1.30	0.44	1.74
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	1	0.04	1.30	0.38	1.68
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	1	0.04	1.30	0.35	1.65
Euphorbiaceae	<i>Sapium cf. glandulosum</i>	1	0.04	1.30	0.34	1.64
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	1	0.03	1.30	0.26	1.56
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	1	0.02	1.30	0.15	1.45
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	1	0.01	1.30	0.07	1.37
Total: 77 individuos > 10 cm DAP, 38 especies de individuos vegetales. Área basal total: 9.84m2.						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

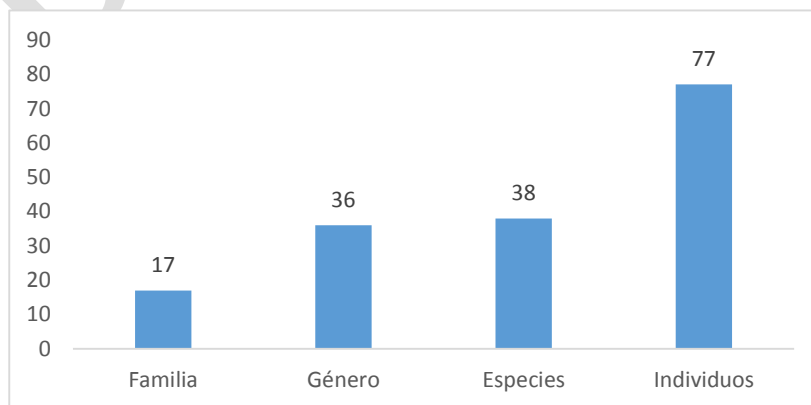
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 77 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 38 especies, las cuales están agrupadas en 36 géneros y 17 familias.

Figura 3- 71. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela ISP-JF

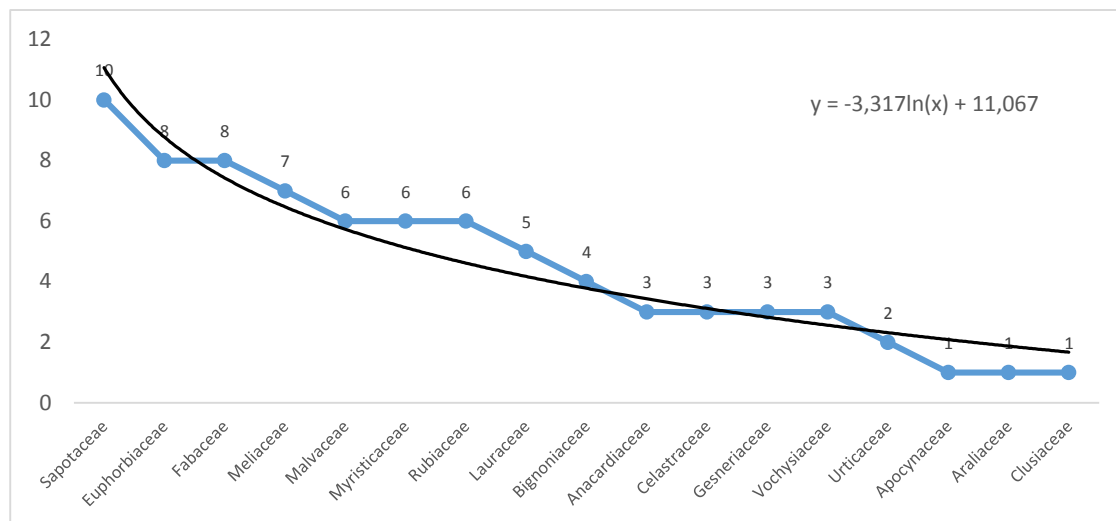


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,048%. Indica que existe una presencia mayor de ciertas especies. Las familias con mayor abundancia de individuos: Sapotaceae 10, Euphorbiaceae 8, Fabaceae 8, Meliaceae 7, Malvaceae, Myristicaceae, Rubiaceae cada una tiene 6 individuos, Lauraceae 5.

Figura 3- 72. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas en la Parcela ISP-JF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Micropholis venulosa* 10, *Memora cladotrichia*, *Alchorneopsis floribunda*, *Cabralea canjerana*, *Simira cordifolia* 3, *Inga leiocalycina* 3, *Couroupita guianensis* 3, *Apeiba membranacea* 3, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Tapirira guianensis*, *Acalypha macrostachya*, *Caryodendron orinocense*, *Virola pavonis*, *Alchornea triplinervia*, *Porsoqueria latifolia*, estas presenta un solo individuo registrado en el área evaluada.

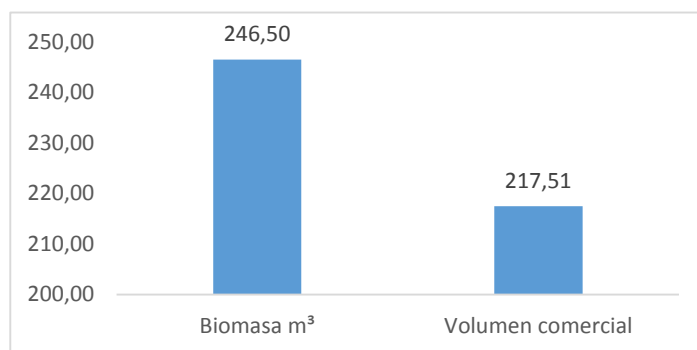
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado corresponde a 11,67, esto determina que a pesar de haber pocos individuos los árboles presentan diámetros considerables, el área corresponde a un bosque maduro medianamente intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 246,50 m³.

Figura 3- 73. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela ISP-JF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 217,51 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En figura anterior se presenta las especies con mayor Índice de Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa* que tiene un IVI de 24,83, seguido de *Pseudolmedia laevis* con un 14,12; otra especie que tiene un elevado IVI es *Inga leiocalycina* con 9,54; otra especie importante es *Ocotea sp* con 9,30.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST⁸, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad media.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Cryptocarya yasuniensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Iriartea deltoidea*, *Cabrlea canjerana*, *Qualea paransis*, *Matisia huallagensis*, sin embargo por el número alto de especies registradas determina una diversidad alta en la zonas de estudio.

Tabla 3- 52. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela ISP-JF

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
ISP_AF	77	38	3,30	Diversidad Alta	0,95	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

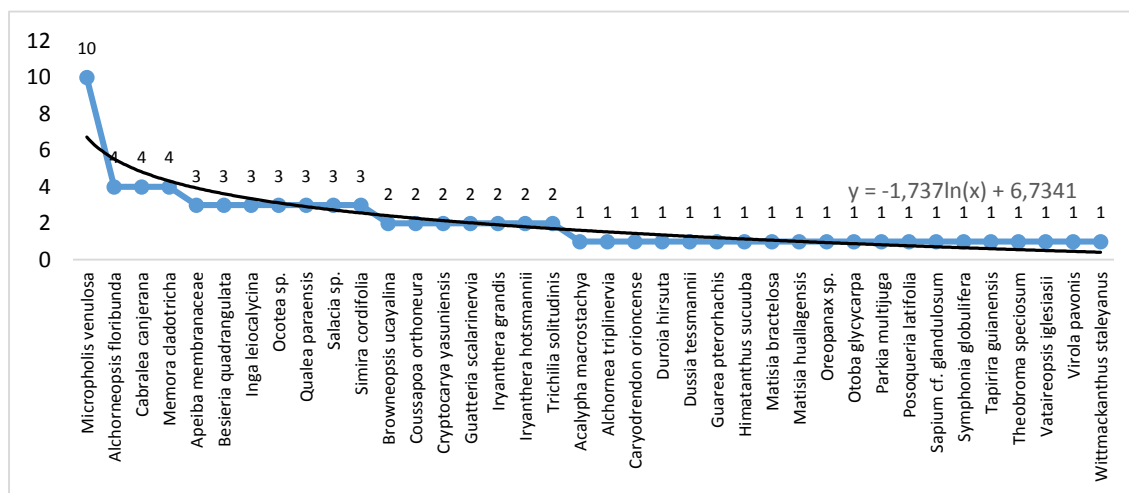
⁸ software libre para análisis de datos científicos, 2013

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Micropholis venulosa*, *Alchroneopsis floribunda*, *Cabralea canjerana*, *Memora cladotricha*, *Apeiba membranacea*, *Ocotea sp.* *Qualea paransis*.

Figura 3- 74. Curva de Abundancia de Especies de Flora para la Parcela ISP_JF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 56,4; en el área de se registro 38, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 53. Índice de Chao 1 para la Parcela ISP-JF

Número total de especies S	38
Número de especies con un individuo a	20
Número de especies con dos individuos b	18
Chao 1	56.4

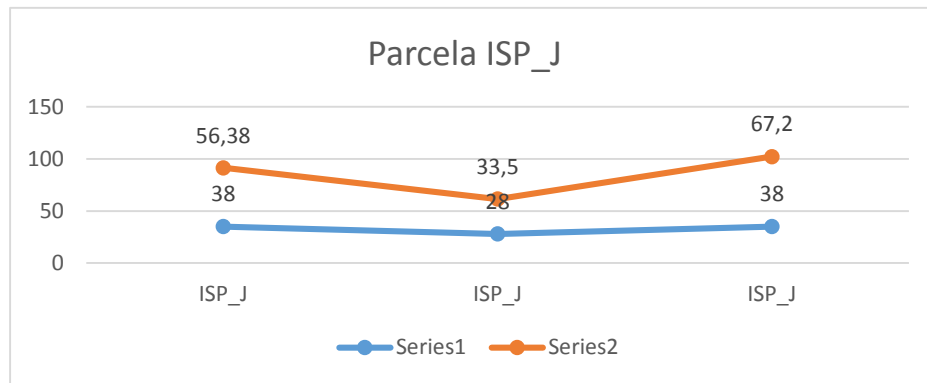
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos; ya que éstas siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 75. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela ISP-HF



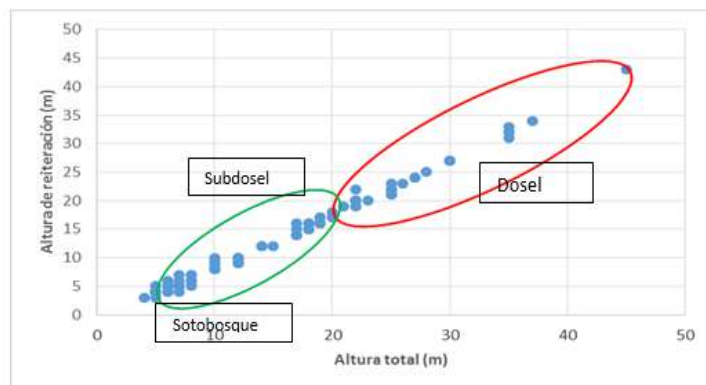
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 76. Diagrama de Dispersión de Copas de la Parcela ISP-HF



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.1.6.2. Caracterización cualitativa

Para la caracterización cualitativa el área de estudio corresponde al Ecosistema Bosque siempreverde de tierras baja del Napo Curaray.

▪ Área de Estudio en el Campo Ishpingo Norte

Se realizó la evaluación cualitativa en el territorio se procedió a georeferenciar la ubicación, posteriormente se realizó una caracterización del área considerando a las especies más representativas estableciendo tres puntos de muestreo cualitativos en un rango aproximado de 20 m a la redonda. Esta área se identificó como un Bosque maduro poco intervenido, fueron identificadas algunas especies de bosque maduro con alturas y diámetros representativos.

Especies dominantes

En el área se registran especies que representan a un bosque en buen estado de conservación y es posible identificar la dominancia de determinados grupos florísticos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Fabaceae y Euphorbiaceae.

Especies importantes

Dentro de las especies importantes se destacan las que presentan frutos suculentos los cuales son apetecidos por aves o mamíferos, al presentar este recurso como una fuente de alimento para la fauna contribuye con la dinámica del ecosistema, de esta manera podemos considerar a *Guatteria scalarinervia* y *Sapium glandulosum*.

Especies nativas

Todas las especies registradas en el inventario cualitativo del punto 10 son nativas, el buen estado de conservación del bosque y el bajo grado de intervención ha permitido que se mantenga una vegetación propia de la zona.

Especies indicadoras

En el área fueron determinadas algunas especies que serán detalladas posteriormente, de las cuales todas son calificadas como indicadoras de un bosque maduro, en la verificación no fueron identificadas especies de bosque secundario, pioneras o típicas de regeneración

Especies representativas

Dentro del análisis cualitativo se logró identificar a *Lecointea peruviana* e *Iryanthera grandis*, las cuales aun sin presentar en el punto 10 un diámetro de mayor representatividad, son consideradas especies con muy pocos registros en el ecosistema.

Especies introducidas

En el área del análisis cualitativo no fueron registradas especies introducidas o que no pertenezcan a los ecosistemas identificados y mencionados inicialmente.

Especies sensibles

No existen especies que se cataloguen como sensibles en el área de muestreo.

Especies vulnerables

En el punto seleccionado para el análisis cualitativo no fueron registradas especies que se encuentren dentro de esta categoría para la UICN.

Especies endémicas

Entre las especies identificadas en el análisis cualitativo se registra una que fue incluida en la última publicación de las especies vegetales endémicas para el país, esta especie fue *Coussarea dulcifolia*.

Especies raras

Se denominan especies raras a las que podrían aparecer esporádicamente en un muestreo, en el análisis cualitativo se consiguió registrar la presencia de *Coussarea dulcifolia* y *Guatteria scalarinervia*, las cuales se las podría catalogar como especies raras del ecosistema.

Especies peligrosas

En el muestreo no fueron identificadas especies que representen peligro para la población o la cobertura vegetal registrada en el lugar.

Especies de interés económico

Las especies que se registran y podrían ser consideradas con algún valor económico para la población serían *Nectandra oppositifolia* y *Memora cladotricha*, las cuales son muy utilizadas por su madera para la construcción económica.

Especies amenazadas

En las especies determinadas taxonómicamente hasta nivel de especies fueron registradas dos especies que se encuentran dentro de las categorías de la UICN como *Coussarea dulcifolia* y *Guatteria scalarinervia*, catalogadas en NT – Casi Amenazado y CR – En Peligro Crítico respectivamente

Estructura florística de los sitios de importancia

Para este análisis fue seleccionado un punto de observación con el cual se caracterizó el área y se determinó que representa un bosque maduro poco intervenido, en donde se identifican claramente tres estratos.

Distribución vertical de las especies de flora

Las especies vegetales que fueron identificada en el sitio donde se ubicó el punto de muestreo se encuentran divididas claramente en tres estratos dosel, aproximadamente 26 m; subdosel, como promedio de 18 m y sotobosque, con arbolitos de 12 m.

Sensibilidad florística

Debido a las características de la vegetación registrada, a la importancia del bosque en el área y a las especies catalogadas que fueron registradas en el sitio, se considera una sensibilidad alta en el área.

Estado de conservación de las especies de flora

El estado de conservación para el área es posible catalogarlo de nivel medio, debido al registro de especies indicadoras de un buen estado del bosque.

Uso del recurso florístico

La mayor parte de las especies registradas y que serán mencionadas en la siguiente tabla representan un uso determinado dentro del bosque, pero las especies que se consideran de importancia por el uso que les da la población tenemos, alimento *Inga* sp.; madera y construcción *Compsonera capitellata* y *Virola surinamensis*; medicinal *Browneopsis ucayalina*.

Tabla 3- 54. Especies registrados en el inventario cualitativo en el área de estudio del Bloque 43

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Piton	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Chucula caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Sabiaceae	<i>Meliosma herbertii</i>	Quillu caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Rubiaceae	<i>Pentagonia gigantifolia</i>	Bagre muyo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Moraceae	<i>Naucleopsis krukovii</i>	Gashacspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

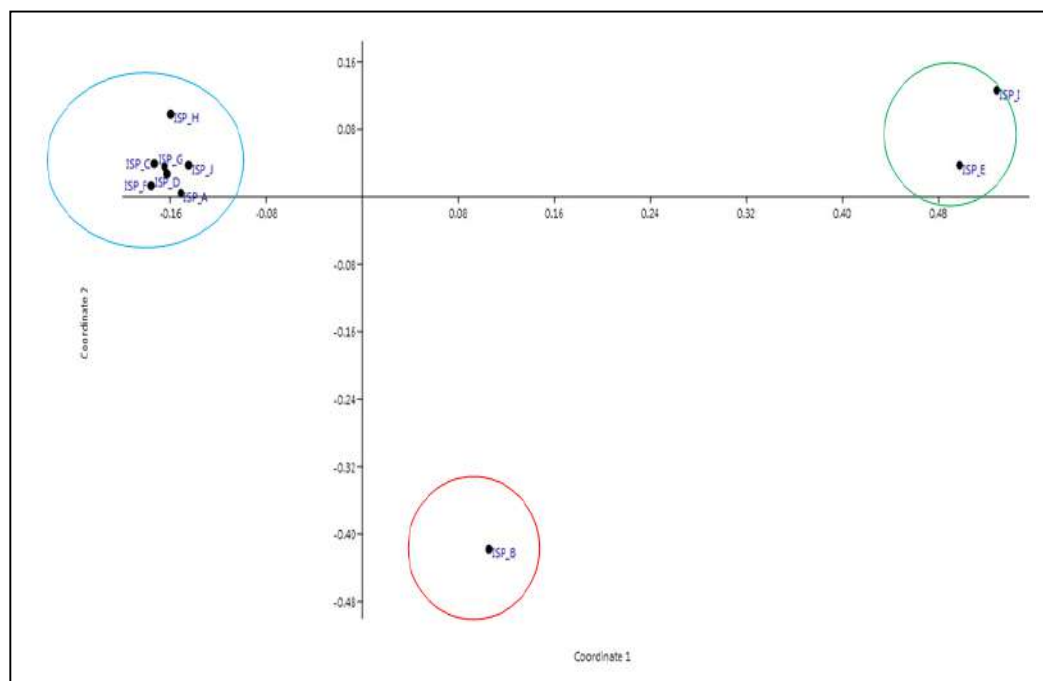
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Urcu yutsu	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Achariaceae	<i>Carpotroche longifolia</i>	Achoite de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	Uva de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Guabo de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Compsonera capitellata</i>	Caimitillo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Bajaya	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Piton	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ ***Comparación de los sitios evaluados cuantitativamente***

Para el área de construcción de las plataformas dentro del campo Ishpingo realizando la comparación de acuerdo a la distribución de las especies determina que las parcelas ISP A, C, D, F, G, H, J corresponden a zonas de bosque de tierra firme, mientras que en el caso de la parcela Ishpingo B corresponden a áreas de bosque de palmas inundable, mientras que las áreas de las parcelas Ishpingo E y I corresponden a zonas de bosques pantanosos, esto está determinado por la presencia de especies registradas en los inventarios como es el caso de: *Iriartea deltoidea*, *Browneopsis ucayalina*, *Grias neuberthii*, *Otoba parvifolia*, *Oenocarpus bataua*.

Figura 3- 77. Análisis de Componentes Principales para el área del Bloque 43


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies Indicadoras

Para la zona de estudio y de acuerdo a la presencia de especies que determina el Sistema de clasificación de ecosistemas para el Ecuador continental MAE (2013) se determinan como especies indicadoras o diagnosticas a: *Alseis lugonis*, *Ampelocera edentula*, *A. longissima*, *Anaxagorea brevipes*, *Andira macrocarpa*, *Aniba hostmanniana*, *Aspidosperma rigidum*, *Astrocaryum chambira*, *A. urostachys*, *Batocarpus orinocensis*, *Bauhinia arborea*, *B. brachycalyx*, *Brosimum utile* subsp. *ovatifolium*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Capirona decorticans*, *Ceiba pentandra*, *Caryodendron orinocense*, *Componeura capitellata*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Drypetes amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Endlicheria formosa*, *E. sericea*, *Erisma uncinatum*, *Eriotheca globosa*, *Eschweilera coriacea*, *Guarea kunthiana*, *G. silvatica*, *Guatteria glaberrima*, *G. recurvisepala*, *Gustavia longifolia*, *Grias neuberthii*, *Himatanthus bracteatus*, *Inga acreana*, *I. auristellae*, *I. umbellifera*, *I. umbratica*, *I. sarayacuensis*, *I. yasuniana*, *Iriartea deltoidea*, *Iryanthera hostmannii*, *I. juruensis*, *Lacmellea lactescens*, *Leonia crassa*, *L. glycyarpa*, *Margaritaria nobilis*, *Matisia malacocalyx*, *M. obliquifolia*, *Micropholis egensis*, *M. venulosa*, *Naucleopsis krukovii*, *N. ulei*, *Otoba glycyarpa*, *O. parvifolia*, *Oxandra mediocris*, *Pachira punga-schunkei*, *Parkia balslevii*, *Pausandra trianae*, *Pentagonia spathicalyx*, *Pentaplaris huaoranica*, *P. guianensis*, *Pourouma bicolor*, *Pouteria torta* subsp. *tuberculata*, *Protium mazonicum*, *P. aracouchini*, *P. nodulosum*, *Pseudolmedia laevis*, *P. laevigata*,

Pseudomalmea diclina, *Rollinia pittieri*, sin embargo para el área en el cual se trazó las parcelas temporales existen especies que son indicadoras de áreas disturbadas como el caso de: *Tetrorchidium macrophyllum*, *sapium marmieri*, *Cecropia ficifolia*, *Cecropia herthae*, *Casearia arborea*, *Aparisthmium cordatum*, *Senefeldera inclinata*, *Tetrathylacium macrophyllum*, *Pentagonia macrophyllum*, entre las más representativas.

Tabla 3- 55. Especies Indicadoras en los Puntos Cuantitativos

Familia	Especie	Especies Indicadoras	STATUS
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Especies Pioneras	Nativa
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Especie de bosque maduro	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia pitumba</i>	Especies Pioneras	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>	Especies heliofilas	Nativa
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Alimento de mamíferos	Nativa
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Especies Pioneras	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea javitensis</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Rubiaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i>	Especies Pioneras	Nativa
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	Alimento para la fauna silvestre	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i>	Especies Pioneras	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i>	Especies Pioneras	Nativa
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Alimento de mamíferos y aves	Nativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estado de Conservación de la Flora

La autoridad internacional que cataloga, monitorea y evalúa el estado de conservación de las plantas raras o en peligro a nivel mundial es la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN) <http://www.iucnredlist.org/>. En la zona de muestreo concerniente a al campo Ishpingo se identifican 12 especies que se encuentran en algún estado de peligro según la UICN y que se puede apreciar en la siguiente tabla. Cabe mencionar que los individuos registrados dentro del estudio son de clasificación a nivel de especie estas especies son muy conocidas por lo que su determinación es correcta; es notorio que la operadora debe considerar un monitoreo integral del área a interveirse.

Tabla 3- 56. Especie en Categoría UICN

Familia	Nombre científico	Clasificación UICN	Endemismo
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Aiphanes ulei</i>	LC - Least Concern - National	No
Arecaceae	<i>Astrocarium cf aculeatum</i>	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	LC - Least Concern - National	No
Fabaceae	<i>Brownea jaramilloi</i>	Datos desconocidos	Si
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum</i>	LC - Least Concern - Global	Si
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i> Sp. nov	DD - Data Deficient - Global	Si
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	LR/lc	NO
Malvaceae	<i>Theobroma Subincanum</i> Mart.	NT - Near Threatened - National	NO
Malvaceae	<i>Pentaplaris huaoranica</i> Dorr & C. Bayer	NT - Near Threatened - Global	Si
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	EN - A1ad+2cd	NO
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aublet	LR/nt Preocupación menor	NO
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i> D.A. Neill, Cerón & C.M. Taylor	NT - Near Threatened - Global	Si
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i> T.D.Penn.	VU Vulnerable – Global; Vulnerable B1+2c	NO

Clasificación: VU B2ab(iii): Vulnerable-Nacional; En A4c: En Peligro; LC: Preocupación menor.Nacional
 León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador, 2 ed. 1–957. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador 2000 i–v, 1–489. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
 Galeano, G. & R. Bernal. 2005. Palmas (Familia Areceaceae o Palmae). Libro Rojo Pl. Colombia 2: 59–223.

www.tropicos.org, Junio 2016

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Uso del Recurso Florístico

La mayoría de árboles en la zona suelen ser utilizados para la obtención de madera para construcción de viviendas, pilares, alimento para especies de animales para casería, entre otras. En la siguiente tabla se detallan las especies principales y los usos locales que se registraron:

Tabla 3- 57. Especies de Flora con uso Reportado por los Habitantes Locales en el Área de Estudio

Familia	Especie	Usos	STATUS
Chrysobalanaceae	<i>Couepia chrysocalyx</i>	Maderable	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania crassa</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Pilares	Nativa
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Pesca y caseria	Nativa
Fabaceae	<i>Inga aurestillae</i>	Alimento	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea javitensis</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Alimento de mamíferos	Nativa
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Maderable y leña	Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Encofrado	Nativa
Malvaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Maderable	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia oblongifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia obloquifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia ochrocalyx</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Alimento	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Madertable	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Maderable	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Medicinal y maderable	Nativa
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola elongatica</i>	Maderable	Nativa

Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i>	Postes	Nativa
Rubiaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Maderable	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia pitumba</i>	Especies Pioneras	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.1.6.3. Comparación de Resultados con Estudios Anteriores

▪ Generalidades

El bloque 43 abarca una superficie que corresponde al Parque Nacional Yasuní, esta es el área protegida con la mayor diversidad de árboles aparentemente a nivel mundial, en 1989 esta extensión fue reconocida por la UNESCO como Reserva de la Biosfera.

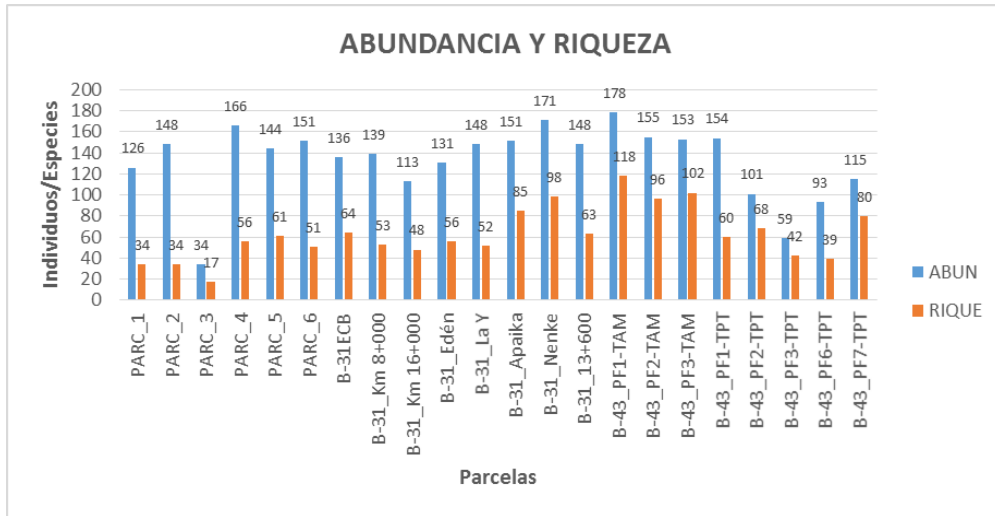
Dentro del área protegida se han desarrollado estudios de diversidad florística, la Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y otras instituciones extranjeras iniciaron un proyecto en 1996, la implementación de una parcela de investigación de 50 hectáreas con el fin de estudiar la composición y dinámica del bosque.

El levantamiento y la implementación de parcelas temporales en el Bloque 43 se desarrolló en el año 2013.

▪ Abundancia y riqueza

Con los datos obtenidos en los estudios anteriores y los datos compilados en el actual, se logró generar una comparación de la abundancia y riqueza que presenta los bloques, aunque estos puntos no coincidan con su ubicación comparten muchas especies debido a encontrarse dentro de los mismos ecosistemas, En esta comparación se registra que la parcela establecida en el Bloque 43 (PF1-TAM) presenta 178 especímenes y una riqueza alta con 118 especies, como se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 78. Comparación de abundancia y riqueza en los Bloques 31 y 43

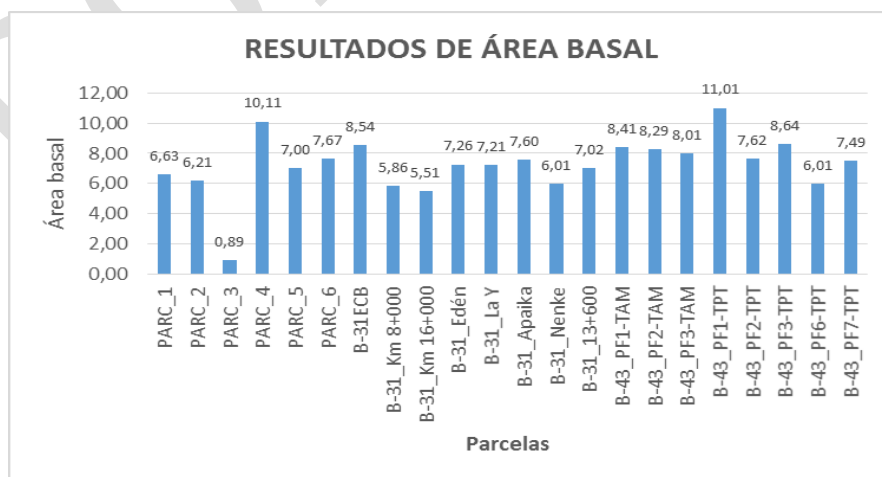


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Área basal**

El área basal que se ha registrado en los diferentes estudios ejecutados anteriormente y el análisis que se calculó para el presente trabajo son comparables y aunque no hayan sido los sitios seleccionados en cada estudio, la superficie y la metodología aplicada si son comparables. En este análisis se logró determinar que la parcela que se registra con un mayor valor de área basal esta ubicada en el Bloque 43 (PF1-TPT), el cual está representado por un valor de 11,01 m², mientras que el segundo punto con el mayor valor de área basal fue la Parcela 4 establecida en el presente estudio y posee un vlaor de 10,11 m², esto se presenta de manera mas detallada en la siguiente figura.

Figura 3- 79. Comparación de los resultados de área basal



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Conclusiones de los estudios anteriores**

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis comparativo de la abundancia, riqueza y área basal, se logró determinar que el área presenta mucha dinámica, por lo cual se evidencian sitios de muestreo en los que la abundancia y riqueza son de valores muy altos mientras que en otros sitios tiende a la baja, es lo mismo que ocurre con los valores calculados para el área basal. Si consideraríamos los resultados de la comparación desarrollada con la abundancia, riqueza y área basal se podría concluir que la mayor diversidad y densidad se encontraría en el bloque 43.

3.4.1.7. Discusión y Conclusiones

Posteriormente a los análisis se obtuvo como resultados que los valores de diversidad, densidad, dominancia y riqueza presentadas en el área de muestreo en promedio son categorizados en escala alta, en los puntos de muestreo que fueron establecidas las parcelas se registra un nivel mínimo de intervención, el bosque posee un buen estado de conservación y la mayor parte de intervención ha sido generada para los caminos o senderos de cacería utilizados por los pobladores.

En promedio dentro del área los puntos de muestreo se registran una vegetación caracterizada como madura, todas las determinadas en cada una de las parcelas están bajo el estatus de nativa, los diámetros, las alturas y los registros de individuos juveniles demuestra el recambio y dinámica que presenta el bosque.

En el análisis de la diversidad en el que fue aplicado el Índice de Simpson y el Índice de Shanon, se obtuvo que las parcelas presentan una diversidad alta.

3.4.1.8. Recomendaciones

Una vez concluido el levantamiento de información para la línea base se plantean las siguientes recomendaciones para los sitios de muestreo cuantitativo:

- Realizar un diagnóstico previo de la vegetación con el fin de precautelar que las áreas con cobertura vegetal madura y diversa no sean expuestas a la degradación o deforestación.
- Se plantea la posibilidad de que los puntos cuantitativos sean considerados permanentes, con el fin de mantener una numeración y control de los especímenes registrados en cada parcela, esta propuesta podría beneficiar a la operadora del Bloque considerando la conservación y dinámica de los remanentes en la zona.
- Capacitar al personal de las comunidades con el fin de socializar las diferentes publicaciones florísticas que existen y se involucren en la conservación de los bosques.
- Se recomienda evitar la tala injustificada de árboles indicadores de bosque maduro o primario de diámetros representativos (20 o más cm DAP), se propone para la etapa de desarrollo y producción que el desbroce sea de especies arbustivas, en caso de atravesarse la línea o trocha con un árbol se puede hacer un ligero desvío, de la misma manera se recomienda que la construcción de campamentos volantes y

helipuertos se ubiquen en áreas sin cobertura vegetal, de no haber este tipo de áreas se deberá realizar la respectiva valoración económica de bienes y servicios ambientales por pérdida de cobertura vegetal, como lo sugiere el Acuerdo Ministerial 134.

BORRADOR

3.4.2. FAUNA

3.4.2.1. Introducción

El Ecuador es un país pequeño en superficie pero con una gran variedad de regiones climáticas y zonas de vida que albergan importantes ecosistemas y ambientes naturales en el mundo. Esta gran diversidad de ambientes ha hecho que en el país habite un número muy elevado de especies silvestres, tanto de flora como de fauna, cuya presencia mantiene el equilibrio ecológico de los ecosistemas naturales. La provincia amazónica de Orellana concentra la mayor parte de la biodiversidad del país y ha estado sometida desde la colonia a una creciente intervención.

En el caso específico de los mamíferos, el Ecuador ocupa el noveno puesto en el mundo por su diversidad (Tirira 1999). “Los mamíferos se encuentran entre los grupos de animales de más amplia distribución en el planeta. Es notable la gran diversidad de especies y, dentro de los vertebrados, la alta heterogeneidad que presentan, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y conducta; diversificación que se evidencia en los diferentes niveles taxonómicos, sean éstos órdenes, familias, géneros o especies. Por estos motivos, no es sencillo generalizar o resumir en pocas palabras las características de la clase Mamalia” (Tirira, 2007). En el territorio ecuatoriano se ha registrado 382 especies repartidas en los 14 órdenes actualmente reconocidos, según el último listado de mamíferos publicado (Tirira, 2007).

Las aves son los representantes de la fauna mejor conocidos. Habitan en prácticamente cualquier tipo de hábitat, con la característica de que la estructura comunitaria presenta variaciones evidentes según el grado de conservación, o de deterioro, de los elementos naturales. Esta característica hace posible la identificación de sitios en donde la estructura comunitaria de las aves corresponde a zonas inalteradas; pero también en otros sitios es posible observar aves propias de áreas deforestadas. La evaluación de estas variaciones es muy importante para determinar, si una comunidad de aves presenta mayor o menor importancia desde el punto de vista ecológico.

La herpetofauna es un grupo importante dentro de la fauna, ya que las especies de anfibios y reptiles normalmente están asociadas a microhábitats específicos en un ecosistema. El Ecuador, siendo uno de los países megadiversos del planeta, ocupa el séptimo lugar en número de especies de reptiles en el mundo, con 404 especies descritas (Coloma y Quiguando-Ubillús. 2006, citado en Valencia et al., 2008). En el caso de los anfibios, están registradas 478 especies (Coloma, et al, 2005–2009), ocupando el tercer lugar con relación a su superficie territorial.

Los invertebrados (insectos, moluscos, nemátodos, protozoos, etc.) juegan un rol muy importante en la dinámica del bosque tropical. Los artrópodos son organismos que ocupan un lugar de gran consideración dentro de los ecosistemas. Tienen funciones específicas; tales como consumidores, descomponedores, carroñeros, depredadores (control de poblaciones)

y, sobretudo, polinizadores (Carvajal 2005). Se estima que representan más del 85 % de las especies vivientes. En los bosques de la Amazonía pueden llegar a conformar hasta el 93 % de la biomasa total en una hectárea (Wilson 1987), cifra que refleja su importancia al momento de entender la magnitud de la biodiversidad sobre el planeta.

En general, la ictiofauna sudamericana, al igual que los sistemas hidrográficos tropicales, no se halla debidamente estudiada bajo criterios científicos (Barriga 1984). Tan solo en las últimas décadas se han llevado a cabo varios estudios sobre los peces (Bohlke, 1958; Gery, 1972; Ovchynnyk, 1967, 1968 y 1971). Existen variados tipos de especies que se pueden encontrar en la Amazonía; son tan numerosos como los hábitats y microhábitats acuáticos que los albergan. Los peces de la Región Amazónica poseen una gran importancia en el ámbito económico, así como etnozoológico, formando parte de la dieta alimenticia de los pueblos nativos asentados en las riberas de los ríos y lagunas amazónicas. Existen cerca de 3000 especies de peces en la Amazonía (Goulding 1980). En el Ecuador se han reportado 850 especies (Albuja, 2002). Se han realizado varios estudios taxonómicos e inventarios de peces, elaborados por Barriga a lo largo de las décadas de los 80s y 90s.

Los macroinvertebrados acuáticos comprenden a organismos como: insectos, ácaros, nemátodos, moluscos y lombrices que habitan en ríos, lagos y lagunas. Debido a que la mayoría de macroinvertebrados viven y se alimentan en el agua, si ésta cambia por factores naturales o producidos por el hombre, los organismos más resistentes se adaptan y aumentan el número de sus poblaciones, mientras que los organismos más sensibles disminuyen e incluso pueden desaparecer. El uso de macroinvertebrados como indicadores se debe a que se encuentran en la mayoría de los hábitats acuáticos; hay un gran número de especies; los esteros y riachuelos no pueden albergar a peces, pero sí a extensas comunidades de macroinvertebrados; tienen movilidad limitada, por lo que sirven como indicadores de contaminación localizada; retienen sustancias tóxicas, lo que permite detectar niveles que en el agua son indetectables por métodos químicos; son pequeños, fáciles de recolectar e identificar; el muestreo es fácil, no es costoso y no afecta a otros organismos; son fuente de alimentación de peces y un impacto en ellos impacta la cadena alimenticia y los usos del agua.

El análisis de fauna para el “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos” se inició con la recopilación, revisión y sistematización de información secundaria que permita caracterizar los pisos zoogeográficos presentes en el área de influencia del proyecto, de manera que se pueda establecer la distribución de las especies.

3.4.2.2. Objetivo general

- Caracterizar la fauna silvestre presente en el área de estudio.

3.4.2.2.1. *Objetivos específicos*

- Aplicar las metodologías adecuadas para cada uno de los componentes de fauna.
- Evaluar la diversidad y estado de conservación del componente fauna en área de estudio.
- Describir el componente biótico correspondiente a fauna silvestre de acuerdo a datos históricos y bibliografía de estudios y proyectos licenciados, con el fin de caracterizar los componentes involucrados en un mismo ecosistema y que comparten similares aspectos ecológicos en puntos cercanos a una misma área evaluada.

3.4.2.3. Componente Mastofauna

3.4.2.3.1. *Introducción*

De acuerdo Wilson y Reeder (2005) los mamíferos en el mundo constituyen 5426 especies en el reino animal. El Ecuador cuenta con una extensión territorial de 283.560 Km², la misma que es muy pequeña en relación a la diversidad de mastofauna que está presente, de acuerdo a la última publicación de Tirira (2016) incrementó el número de especies de mamíferos por lo que registra 432 especies para el Ecuador, el piso zoogeográfico al que pertenece es el piso Tropical Oriental con el clima cálido húmedo a una altura 0 a 800 y 1000 msmn, se registra 216 especies de mamíferos (Albuja, 2011). Sin embargo, esta riqueza de especies se encuentra seriamente amenazada de acuerdo al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), donde se incluyen 105 mamíferos amenazados dentro de las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable.

Los mamíferos cumplen funciones importantes en la ecología de los bosques, manteniendo una estrecha relación con la cobertura vegetal y esta interdependencia se expresa de varias formas: las plantas dependen de la fauna, y ésta a su vez, de las plantas (Brack & Mendiola, 2000).

El presente informe permite conocer información acerca de: la abundancia relativa, la diversidad de mamíferos, y también la caracterización de la mastofauna presente en el área del proyecto propuesto, evaluando así la sensibilidad de los mamíferos de la zona a posibles cambios en el ecosistema.

3.4.2.3.2. *Objetivos*

▪ *Objetivo General*

Analizar información de riqueza y diversidad de mamíferos en las áreas a intervenir en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C,

D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos.

▪ **Objetivos Específicos**

-Realizar muestreos cuantitativos y cualitativos de mamíferos en el área de influencia del proyecto.

-Establecer el estado de conservación del bosque donde se desarrollará el proyecto, mediante el registro de especies indicadoras de calidad ambiental.

-Aplicar las metodologías de muestreo estandarizadas, que sirvan de patrón para futuros monitoreos bióticos en el área de estudio.

3.4.2.3.3. Área de estudio

El área de estudio del proyecto corresponde al piso zoogeográfico Tropical Oriental que abarca la región del Ecuador conocida como oriente o Amazonía, ubicada al este de la cordillera Real, donde la acción climática como las lluvias han contribuido para que los perfiles del suelo sean profundos con poco desarrollo de horizontes por debajo de la capa orgánica superficial, con temperaturas promedio de 26 grados centígrados (Albuja et.al. 2013); Según Cabrera y Willink 1989 este piso está dentro del dominio Amazónico, por otra parte Morrone 2001 en su clasificación, el área de estudio está dentro de la subregión Amazónica y la provincia de Orellana, Cañadas 1983 clasifica el área de estudio dentro de la formación ecológica Bosque Húmedo Tropical, que respalda de cierta manera la clasificación dada por Sierra 1999 que la considera parte de la formación natural de Bosque Siempre Verde de tierras bajas inundable de aguas negras y blancas.

El Proyecto se sitúa en la provincia de Orellana, Parque Nacional Yasuní, Sector el Bloque 43; operado por PetroAmazonas E.P. La investigación de campo se realizó desde el 18 hasta el 29 de enero de 2017 en el área de influencia del proyecto.

▪ **Sitios o Puntos de Muestreo y Observación**

Los sitios de muestreo en el presente estudio fueron definidos después de analizar el área de influencia del proyecto y también los mapas de cobertura vegetal del sitio de muestreo, después del análisis se determinaron los lugares donde implementar las distintas metodologías para el presente estudio con la finalidad de abarcar la mayor representatividad de microhábitats mediante la ejecución de metodologías estandarizadas para el levantamiento de información en la evaluaciones ecológicas rápidas.

Los puntos de muestreo se encuentran en el Bosque Siempre Verde de tierras bajas del Napo-Curaray.

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo.

La tabla siguiente presenta el esfuerzo de muestreo realizado para los diez puntos cuantitativos y cualitativos. Se detalla el tiempo en número de horas utilizadas para recabar información en las estaciones de redes de neblina, los puntos de muestreo de trampas y el tiempo de los recorridos de observación, establecidos para el estudio de mamíferos dentro del área de estudio.

BORRADOR

Tabla 3- 58. Puntos de muestreo Cuantitativo y Cualitativo de Mastofauna

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/ Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Descripción del área	Metodología	
			X	Y			
18,19,20/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM1-A	I	430011	9893310	Bosque maduro colinado, constituido de moretales (pantano), sendero naturales y artificiales para caza	Cuantitativo (Redes de neblina)
			F	430036	9893253		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	429961	9893367		
			F	430182	9893361		
		I	430044	9893309	Cuantitativo (Trampas Tomahawk)		
		F	430113	9893337			
		POM1-A	I	429886	9893105		Cualitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			F	430034	9894052		
18,19,20/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM2-B	I	428513	9891983	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	428397	9891984		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	428654	9891972		
			F	428944	9891947		
		I	428944	9891947	Cuantitativo (Trampas Tomahawk)		
		F	429098	9891950			
		POM2-B	I	428654	9891972		Cualitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			F	429498	9892179		
20,21,22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM3-C	I	428526	9890333	Bosque maduro colinado, constituido de moretales (pantano), sendero naturales y artificiales para caza	Cuantitativo (Redes de neblina)
			F	428532	9890257		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	428256	9890592		
			F	428414	9890357		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
		I	428266	9890552			
		F	428094	9890737			
		POM3-C	I	427976	9891095		Cualitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			F	428647	9890265		
20,21,22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM4-D	I	427674	9887643	Bosque maduro colinado, constituido de moretales (pantano), sendero naturales y artificiales para caza	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	427552	9887546		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	427193	9887593		
			F	427154	9887868		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
		I	427193	9887593			
		F	427142	9887505			
		POM4-D	I	427190	9887108		Cualitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas
			F	427410	9888120		

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/ Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Descripción del área	Metodología	
			X	Y			
						cámara)	
20,21,22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM5-F	I	427301	9884436	Bosque maduro colinado, constituido de moretales (pantano), sendero naturales y artificiales para caza	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	427225	9884458		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	427293	9884231		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
			F	426982	9884223		Cuantitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			I	427255	9884455		
		F	427293	9884231			
		POM5-F	I	426917	9883734		
			F	427240	9884537		
23,24,25/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM6-G	I	426607	9882507	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	426608	9882600		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	426252	9882975		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
			F	426312	9883032		Cuantitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			I	426607	9882607		
		F	426656	9883035			
		POM6-G	I	426452	9882695		
			F	426445	9882065		
23,24,25/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM7-H	I	426470	9881156	Bosque maduro poco colinado asociado a moretales, vegetación ripraria	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	426559	9881121		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	426462	9881489		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
			F	426484	9881267		Cuantitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			I	426484	9881267		
		F	426570	9881247			
		POM7-H	I	426610	9881379		
			F	426422	9880705		
26,27,28/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM8-I	I	426148	9880176	Bosque maduro asociado a moretales, vegetación ripraria	Cuantitativos (Redes de neblina
			F	426339	9880249		Cuantitativo (Trampas Sherman)
			I	426168	9880491		Cuantitativo (Trampas Tomahawk)
			F	426148	9880176		Cuantitativos (Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)
			I	426061	9880328		
		F	426168	9880491			
		POM8-I	I	426009	9880242		
			F	425730	9880819		
28 y 29/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM9-J	I	425931	9879256	Bosque	Cuantitativos

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/ Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Descripción del área	Metodología	
			X	Y			
			F	426031	9879243	maduro poco colinado asociado a moretales, vegetación	(Redes de neblina
			I	425824	9879318		Cuantitativo
			F	425602	9879163		(Trampas Sherman)
			I	425986	9879388		Cuantitativo
			F	425824	9879318		(Trampas Tomahawk)
		POM9-J	I	425846	9879336	Cualitativos	
			F	425329	9878883	(Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)	
28,29,30/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM10-E	I	427237	9885781	Bosque maduro asociado a moretales, vegetación riparia.	Cuantitativos
			F	427093	9886365		(Redes de neblina
			I	427085	9885740		Cuantitativo
			F	427497	9885765		(Trampas Sherman)
			I	427507	9885870		Cuantitativo
		F	427838	9885974	(Trampas Tomahawk)		
		POM10-E	I	426902	9885489		Cualitativos
			F	427502	9886305		(Observación, rastros, huellas entrevista, trampas cámara)

Leyenda: POM: Punto de observación mamíferos; PMM: Punto de muestreo de mamíferos

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017.

▪ **Horas de esfuerzo**

Tabla 3- 59. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de mamíferos

Fecha	Sitio de muestreo	Tipo de muestreo	Metodología	Horas/Día	Horas/Total
18,19,20/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM1-A	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
18,19,20/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM2-B	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
20,21,22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM3-C	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman)	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200

				/3 24horas(10 Tomahawk)/3	
20,21,22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM4-D	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
20,21,22 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM5-F	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
23,24,25 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM6-G	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
23,24,25/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM7-H	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
26,27,28/01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM8-I	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
28,29,30 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM9-J	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
28,29,30 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	PMM10-E	Cuantitativo	4 horas (6) redes/3 24horas (trampa x 50 Sherman) /3 24horas(10 Tomahawk)/3	Redes 72 T. Sher.3600 T.Tomah.7200
20/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM1-A	Cualitativa	6 horas/día	6
21/01/2017	Parque Nacional	POM2-B	Cualitativa	6 horas/día	6

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Yasuní				
25/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM3-C	Cualitativa	6 horas/día	6
22/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM4-D	Cualitativa	6 horas/día	6
19 y 23 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM5-F	Cualitativa	6 horas/día	12
24/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM6-G	Cualitativa	6 horas/día	12
25/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM7-H	Cualitativa	6 horas/día	6
26/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM8-I	Cualitativa	6 horas/día	6
28 /01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM9-J	Cualitativa	6 horas/día	12
30/01/2017	Parque Nacional Yasuní	POM10-E	Cualitativa	6 horas/día	6
Leyenda:					
T. Sher: Trampa Sherman; T.Tomah: Trampa Tomahawk; Red: Red de neblina.					

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017

3.4.2.3.4. Metodología

La metodología utilizada en el trabajo de campo, se basa en Manual de Capacitación para la Investigación de Campo y la Conservación de la Vida Silvestre (Alan R. Rabinowitz 2003), las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sobrevilla y Bath, 1992) con modificaciones y criterios de Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994) y Tirira (2007).

▪ **Materiales y métodos**

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo: Observación directa, por huellas u otros rastros y mediante captura con trampas Sherman, Tomahawk, redes de neblina y trampas cámara. De manera complementaria, se incluyó información obtenida por medio de entrevistas a los pobladores para el levantamiento de información y de la revisión bibliográfica.

Para el levantamiento de información en el área de estudio se tomo diez puntos de muestreo cuantitativos y cualitativos con un esfuerzo de muestreo de un día en los punto (A, B, C, H, D, I) y dos días para los puntos (F, G, J y E), la fase de campo fue del 18 al 29 de enero del 2017. Para la recolección de datos se utilizo métodos cuantitativos y cualitativos:

▪ **Muestreo Cuantitativo**

La observación de mamíferos demanda de información preliminar de características ecológicas sobre el grupo a investigar, la actividad biológica de los mamíferos no tiene un horario definido para ciertas horas, pues unos son más activos en el día como los monos y las ardillas, otros en la noche como las zarigüeyas y los murciélagos, algunos activos en el día y la noche como el caso de los felinos (Tirira 1999 y Tirira 2011).

- Micro-mamíferos No Voladores

Dentro de esta categoría están los roedores y marsupiales pequeños e insectívoros. Para lo cual se instalaron 50 trampas Sherman y 10 Tomahawk (Capturas vivas).

Estas trampas fueron colocadas cada cinco metros a los costados de un sendero existente, con una distancia de separación de cinco metros entre estaciones, cubriendo un espacio de 250 metros aproximadamente. Las trampas permanecieron activadas durante un día y una noche siendo revisada una vez al día en los puntos de muestreo (A, B, C, H, D, I) y dos días dos noches en los puntos (F, G, J y E). Como cebo se utilizó una mezcla de vainilla con avena, mantequilla de maní y atún.

- Micro-mamíferos Voladores (Murciélagos)

Según Finnemore & Richardson (2004) las redes de neblina son los métodos más comúnmente utilizados y apropiados para la captura de murciélagos. Bajo estos criterios la técnica principal utilizada para el estudio de murciélagos fue mediante el empleo de seis redes de nylon de 12 m x 3 m (72 metro de largo total); las mismas que fueron ubicadas en

bosque colinados cerca de esteros, pantanos o brazos de agua presente en el remanente de bosque del área de estudio, en un sitio considerado apropiado para el cruce de quirópteros.

Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas red/ noche), teniendo un total de 72 horas-red, en el punto de muestreo cuantitativo.

▪ **Muestreo Cualitativo**

- Macro-mamíferos

El estudio de mamíferos grandes, tales como ungulados, carnívoros grandes y primates grandes, fue llevado a cabo mediante el uso simultáneo de dos técnicas: observación directa, registros auditivos, búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

Observación Directa.- Consiste en la observación directa del individuo o grupo de individuos en el sitio del estudio (Tirira 1998).

Cámaras trampa.- Para los inventarios de meso mamíferos las cámaras trampa es una de las herramientas apropiadas ya que pueden estar activas tanto día como noche y en diferentes climas estas proveen oportunidades para recoger grandes cantidades de datos (Connell, 2011) para el presente estudio se utilizó 20 trampas cámaras.

Identificación de huellas y otros rastros.- Con esta técnica se identifican huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, huesos, heces fecales), que determinen la presencia de una especie de mamífero, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones.

El método de observación directa e identificación de huellas y otros rastros, se efectuaron de manera paralela; para ello, se establecieron transectos con una longitud de aproximadamente 1000 m de distancia y con un ancho de 20 m. Los recorridos de observación se realizaron en 3 jornadas: matutinas (entre las 08h00 a 12h00), vespertinas (entre las 14h00 y 18h00) y nocturnas (entre las 18:30 a 22h00), a fin de poder registrar especies de mamíferos con diferentes hábitos.

Entrevistas.- De manera adicional a las técnicas descritas, se realizaron dos entrevistas informales a algunos de los habitantes de la zona de estudio, estos datos de entrevista no ingresan en los datos estadísticos.

Para garantizar de alguna manera los datos, se tomó en cuenta que fueran habitantes del sector desde hace más de diez años y de ser posible se dediquen a la cacería de mamíferos.

Esta actividad tuvo la finalidad de completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores. Se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Patzelt, 2000; Emmons y Feer, 1999 y Tirira, 1999; 2007) que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos por parte de las personas entrevistadas. La bibliografía utilizada para la identificación de los especímenes observados y capturados, y que permitieron ratificar las identificaciones, ya que estas publicaciones contienen la información requerida con claves de identificación y láminas a color, fueron:

Albuja, 1999; Patzelt, 1979; Emmons Y Feer, 1999 y Tirira, 2007. Para la La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas se basó en la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y la revisión de IUCN Red List of Threatened Species (Versión 2016-2); la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) se utilizó para determinar la especie, el nivel de sensibilidad, y nichos tróficos.

▪ **Fase de gabinete**

Los resultados obtenidos en cada punto de muestreo fueron analizados de manera independiente, tomando en consideración el tipo de análisis cuantitativo.

Se emplea los términos de Riqueza (*S*), Abundancia (*N*) y abundancia relativa o *Pi* (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia), para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la diversidad de las comunidades y realizar comparaciones estadísticas en base a éstos resultados (Moreno, 2001). En el análisis de la composición se contabiliza y enumera taxonómicamente las especies que conforman cada orden de mamíferos.

▪ **Análisis de la información**

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de los mamíferos de las diferentes áreas de estudio del proyecto propuesto.

Riqueza

Es el número total de especies obtenido en un censo de una comunidad (Moreno, 2001).

$$S = \text{Especie a} + \text{Especie b} + \dots$$

Abundancia Absoluta.

Cantidad precisa, contada, de individuos de esa especie con respecto al total de la población censado en un área determinada.

Abundancia Relativa.

Se analiza la abundancia relativa y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa - diversidad. El empleo de esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1987). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa dividiendo el número de individuos de la especie *i* para el total de individuos capturados, extrapolarlo este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Dónde:

n_i = es el número de individuos de la especie i , dividido para el número total de individuos de la muestra (N).

De acuerdo a la riqueza de las especies y la abundancia relativa de las mismas, éstas se categorizaron en cuatro grupos acorde al número de especies y número de individuos (Tirira, 2007), así:

Común. Especies muy abundantes (A) y fácil de encontrar.

Frecuente. Especies que se encuentra periódicamente aunque en bajas densidades. (C)

No Común. Especies encontradas en poca frecuencia (PC), aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar.

Rara. Es muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades (R).

La información obtenida a partir de los rastros fue empleada para calcular el índice de abundancia relativa, relacionando el número de indicios por especie registrados, dividido por la distancia recorrida por el observador (Carrillo *et al.*, 2000). Para el análisis, se consideran a las huellas o rastros a lo largo del transecto como un avistamiento (Orejuela y Jiménez 2004).

$$I = \# \text{ individuos/unidad de esfuerzo}$$

Dónde:

I = índice de abundancia relativa

$\#$ = corresponde al número de indicios como huellas, heces, restos, avistamientos, madrigueras y

Unidad de esfuerzo = corresponde a metros (m) recorridos en el transecto.

No se establece el índice de abundancia relativa para micromamíferos debido a que el método de captura es diferente.

Índice de Diversidad

Con los valores de riqueza y abundancia relativa, se calcula el valor de diversidad según el Índice de Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equidad (E), características ecológicas intrínsecas del sitio durante el período de muestreo (Moreno, 2001). La Equidad expresa la uniformidad de los valores de importancia (distribución de las frecuencias o proporciones de individuos) a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001). En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales (Pearman, 1997).

Índice de Diversidad de Shannon

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

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

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i, lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Moreno, 2001).

$$\lambda = - \sum p_i^2$$

Dónde:

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

Estimador de Riqueza Chao1

Basado en el número de especies en una muestra que están representados por 1 individuo (singletons) o por 2 individuos (doubletons). Es un estimador basado en la abundancia (Chao, 1984).

$$\text{Chao } 1 = S + (a^2/2b)$$

Dónde:

S = al número de especies en una muestra,

a = es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “single- tons”) y

b = es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de “doubletons”, Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

Curva de Acumulación de Especies

Se evalúa esta curva en base al tiempo de muestreo medido en días y al número total de muestras realizadas mediante la aplicación de las metodologías anteriormente descritas. Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. La curva se obtiene empleando el método de proyección de riqueza propuesto por Mao *et al.* (2005).

$$E(S) = \frac{a}{1 + b}$$

Dónde:

a = tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y

b = parámetro relacionado con la forma de la curva

Para este análisis se utilizará el programa EstimateS (Colwell, 2013).

Índice de Similitud

Expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). A partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$ (Magurran, 1988). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995)

Índice de Similitud de Jaccard

Coefficiente de Similitud de Jaccard para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos estaciones (Pielou 1975, Magurran 1988). El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A, b = número de especies presentes en el sitio B y c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

Aspectos Ecológicos

Se presenta información sobre la ecología de las especies: nicho trófico, hábitos, patrón de actividad, sociabilidad, reproducción y la distribución vertical, los datos presentados se basan en la información publicada en la página electrónica de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2014).

-Nicho Trófico

Se define como nicho ecológico al conjunto de condiciones físicas bajo las cuales una especie puede explotar un recurso energético de forma efectiva, tal que permita reproducirse y colonizar otros ambientes de condiciones físicas similares (Jarrín, 2000).

-Hábito

Los mamíferos se clasificaron de acuerdo a su patrón de actividad en tres (3) clases: nocturnos, diurnos y variable.

-Distribución Vertical

Se determinó la distribución vertical de la mastofauna en función del estrato en donde se encuentran las especies: Estrato alto o dosel, Estrato medio o subdosel, Estrato bajo y Sotobosque.

-Especies Indicadoras

Los indicadores biológicos son aquellas especies sensibles a las actividades humanas o aquellas que juegan un papel esencial en sus ecosistemas. A menudo son seleccionadas para representar a una colección de especies con requerimientos similares (Noss, 1990). Las especies bioindicadoras no necesariamente se encontrarán amenazadas o en peligro de extinción.

-Especies Sensibles

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación tanto nacional como extranjeras, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Con la finalidad de incluir a una especie como sensible, se utilizó información de respaldo y criterios presentados en Stotz *et al.*, (1996), Emmons y Feer (1999); Tirira (1999, 2007, 2011); y Ridgely y Greenfield (2001). En base a lo establecido por Stotz *et al.*, (1996), las variables utilizadas fueron: alta, media y baja, de la siguiente manera:

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitat alterado, tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema,

pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

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

Estado de Conservación

El Estado de Conservación de las especies de mamíferos del presente estudio se caracterizó de acuerdo a lo publicado en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Versión 2016,2); además, se analizaron los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (2015).

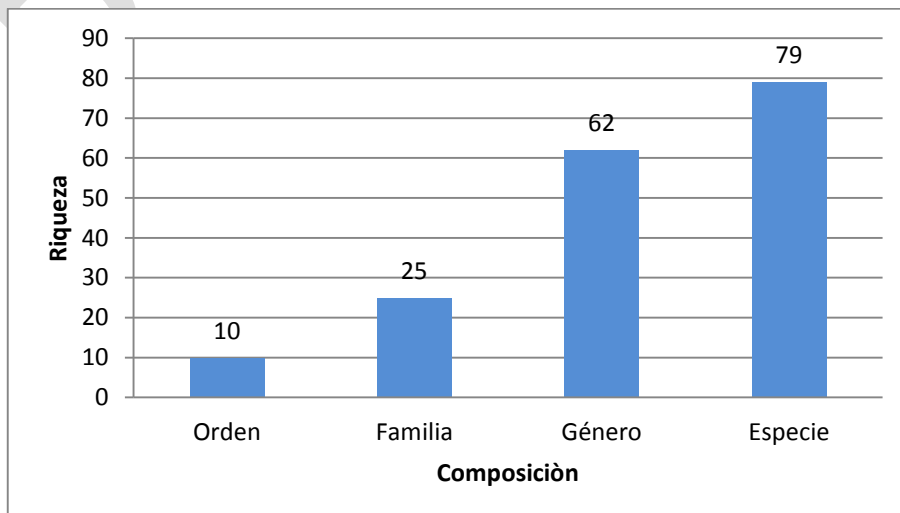
3.4.2.3.5. Resultados

Para el presente estudio el análisis cuantitativos se utilizara datos solo de captura (Redes de neblina, Trampas Sherman y Tomahawk), los datos de observación, huellas, rastros, encuestas entre otros., se utilizará para el análisis cualitativo. A continuación un breve análisis global de Composición de mamíferos en el campo Ishpingo Norte.

▪ **Análisis Global (Cuantitativos y Cualitativos)**

Para el presente estudio se registró un total de 79 especies de mamíferos (22 especies registradas cuantitativamente y 57 especies registradas cualitativamente), pertenecientes a 25 familias y 10 órdenes; las especies registradas de acuerdo a Tirira (2016.2; n=432) representa el 18,3% de la mastofauna total registrada para el Ecuador. De acuerdo al Piso Tropical Oriental (n=216; Albuja, 2011), de las 79 especies registradas representan el 37% del total de los mamíferos para este piso zoogeográfico ecuatoriana. Cabe mencionar que esta información fue registrada bajo diversas metodologías tanto cualitativos como cuantitativamente (redes de neblina, trampas Sherman, trampas cámara, transectos de observación, rastros, huellas y encuestas).

Figura 3- 80. Composición de Mastofauna registrada en el campo Ishpingo Norte



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

▪ **Inventario Cuantitativo**

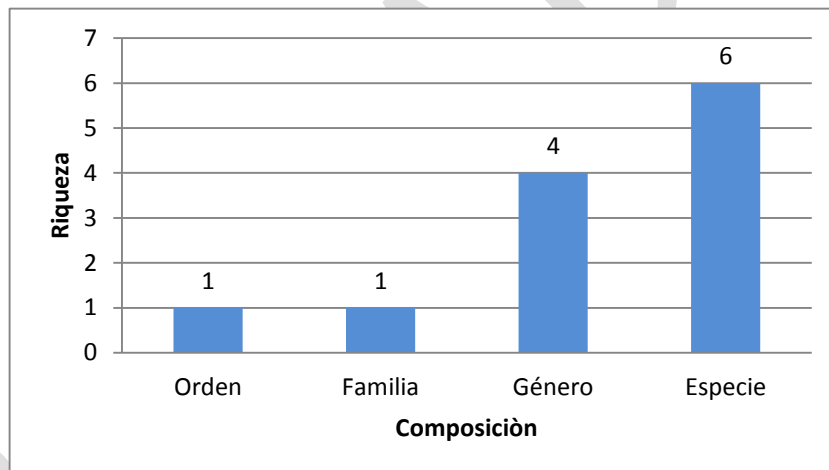
Análisis del punto Cuantitativo PMM1-A

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de seis especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en cuatro géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 1,4% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las seis especies representan el 3% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomó los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con seis especies, distribuido por una familia son Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 81. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM1-A

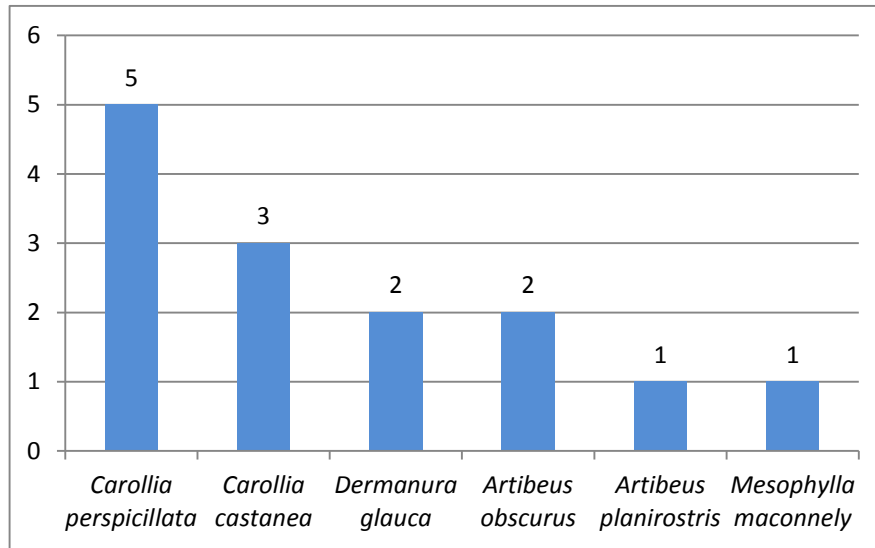


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 14 individuos, un orden, una familia, cuatro géneros y seis especies; que representa el más abundante *Carollia perspicillata* con cinco individuos, seguido por *Carollia castanea* con tres individuos, mientras que *Dermanura glauca* y *Artibeus obscurus* representan con dos individuos cada especie finalmente las especies *Artibeus planirostris* y *Mesophylla macconnely* con un individuo cada uno.

Figura 3- 82. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM1-A



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM1-A se encuentra conformada por un 50% de especies poco comunes y son *Carollia castanea*, *Dermanura glauca* y *Artibeus obscurus*; con el 33% están las especies raras *Artibeus planirostris*, *Mesophylla macconnely* y finalmente con el 16,6% como común la especie *Carollia perspicillata*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 60. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	FRECUENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	5	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	3	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnely</i>	1	R

Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (1,631) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,7755 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

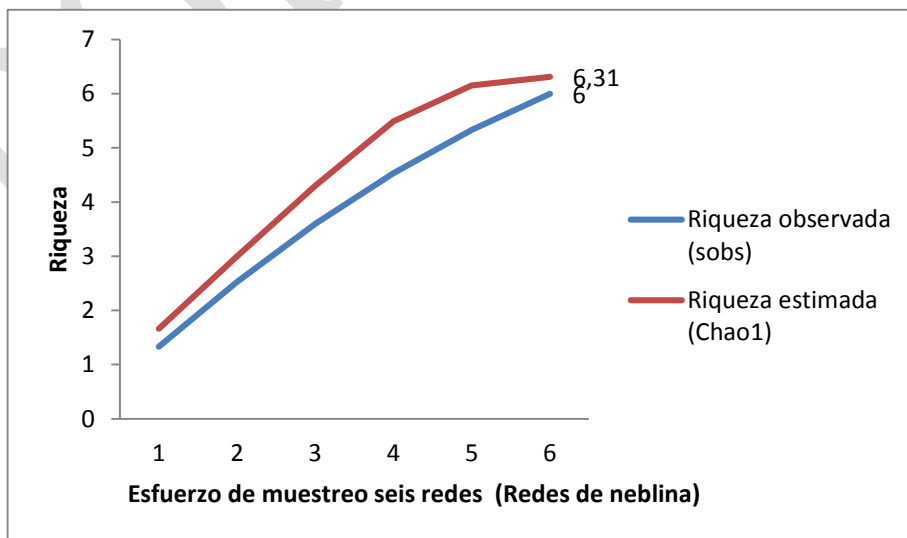
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia a aumentar y se estima el aumento de 6 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada red de trabajo de campo, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 83. Curva de acumulación de especies del área PMM1-A.

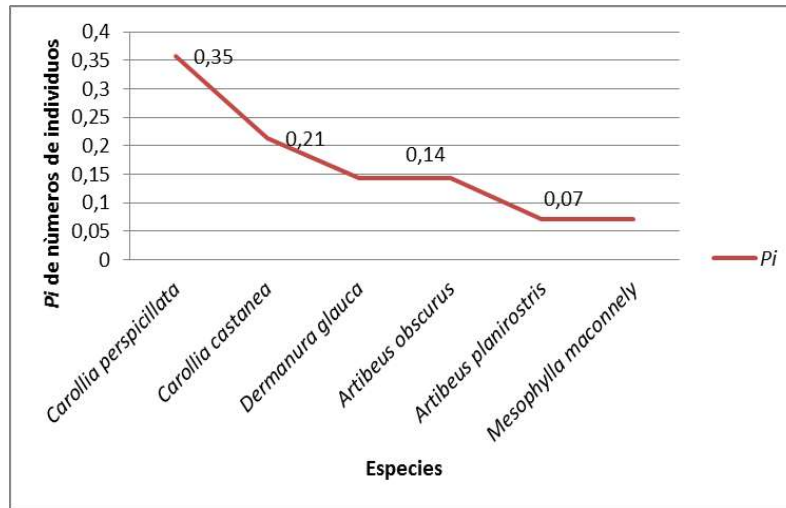


Fuente: información de campo, enero, 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM1-A, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,35 la más representativa es *Carollia perspicillata*, lo que se puede observar que no existe especie dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 84. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM1-A



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017.

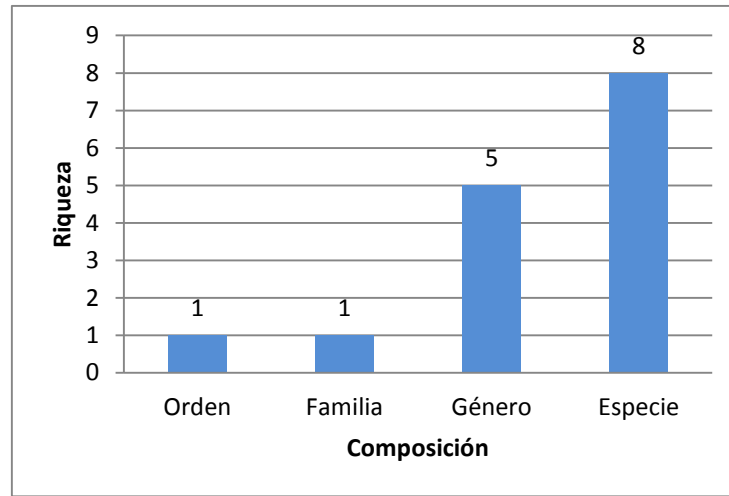
Análisis del punto Cuantitativo PMM2-B

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de ocho especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en seis géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 1,9% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las ocho especies representan el 3,7% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomaron los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con ocho especies, distribuido por una familia es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 85. Riqueza de especies por familia de mamíferos Punto Cuantitativo PMM2-B

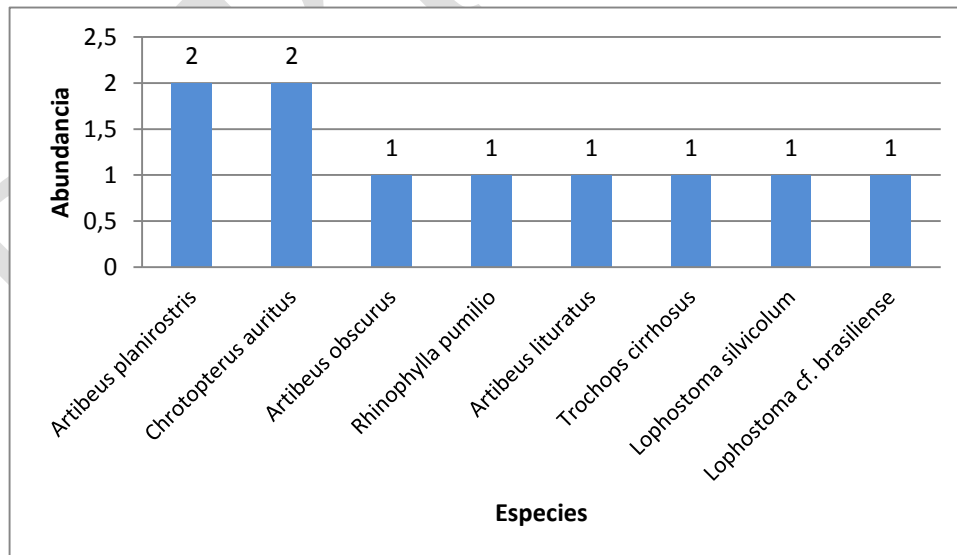


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 10 individuos, un orden, una familia, cinco géneros y ocho especies; que representa el más abundante *Artibeus planirostris* y *Chrotopterus auritus* con dos individuos, seguido por *Artibeus obscurus*, *Artibeus lituratus*, *Rhinophylla pumilio*, *Trochops cirrhosus*, *Lophostoma silvicolium* y *Lophostoma cf. brasiliense* con un individuo cada uno.

Figura 3- 86. Abundancia de la composición de mastofauna para el PMM2-B



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM2-B se encuentra conformada por el 75% de especies en la categoría raras y son *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Rhinophylla pumilio*, *Trochops cirrhosus*, *Lophostoma cf. brasiliense* y *Lophostoma silvicolum*; con el 25% están las especies poco comunes *Artibeus planirostris* y *Chrotopterus auritus*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 61. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	FRECUENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	2	PC
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	2	PC
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma silvicolum</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R
Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind				

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,025) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,86 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

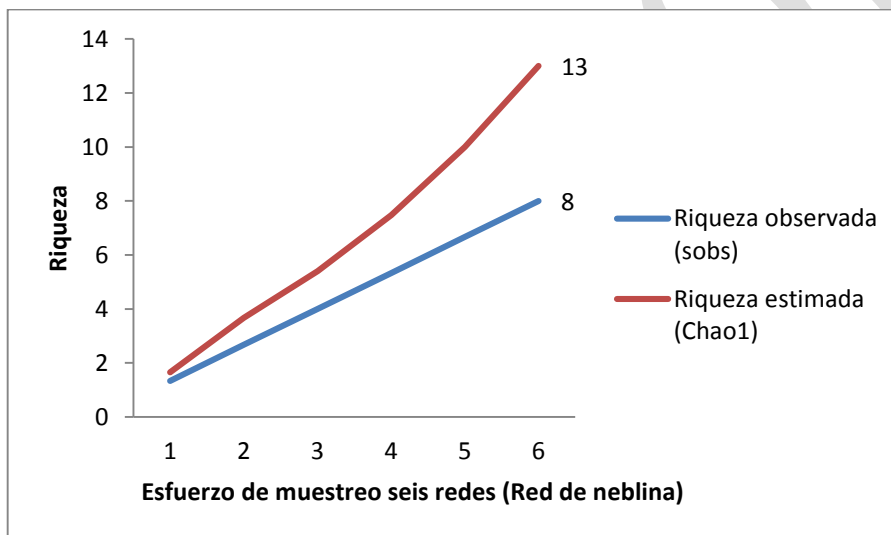
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia a aumentar y se estima el aumento de 13 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), se observa una clara deficiencia de cantidad de muestreo por lo es posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 87. Curva de acumulación de especies en el área PMM2-B.

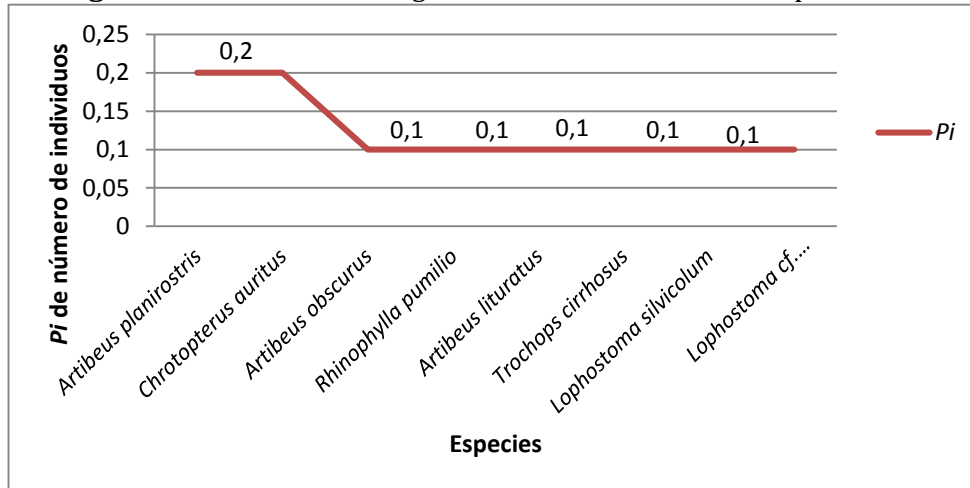


Fuente: nformación de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM2-B, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de $P_i 0,20$ la más representativa es *Artibeus planirostris* y *Chrotopterus auritus*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 88. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM2-B



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2017.

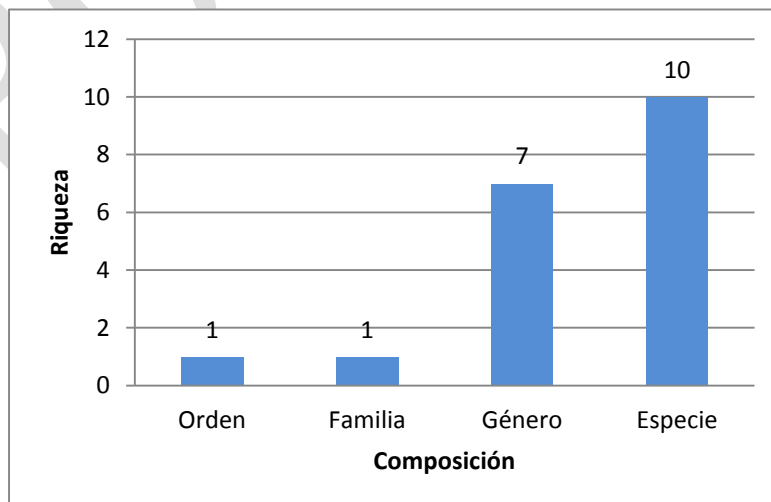
Análisis del punto Cuantitativo PMM3-C

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de diez especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2,3% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 4,6% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con diez especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 89. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM3-C

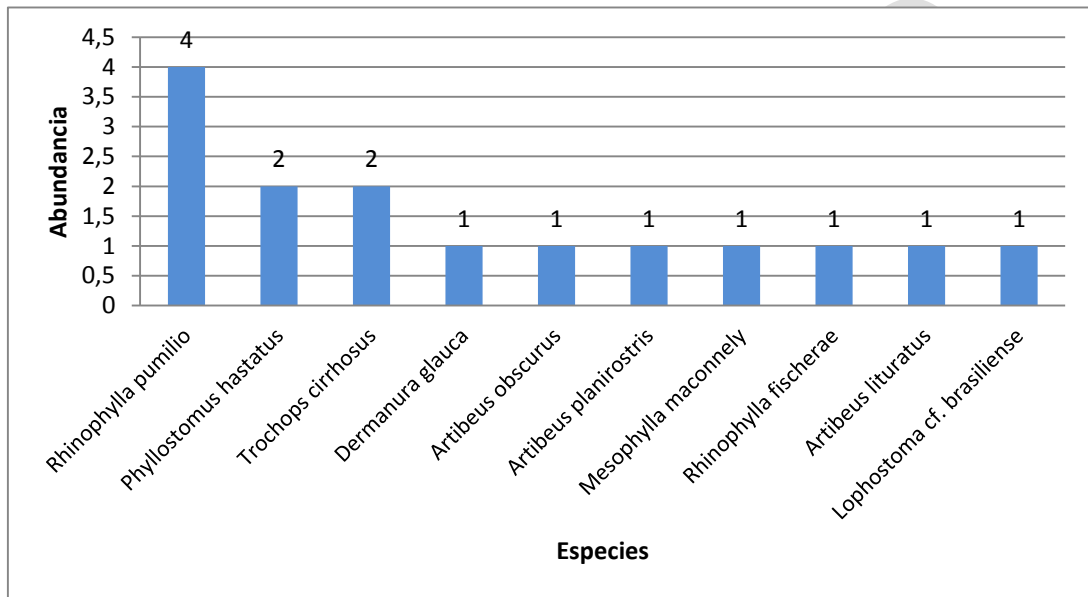


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 15 individuos, un orden, una familia, ocho géneros y diez especies; que representa el más abundante *Rhinophylla pumilio* con cuatro individuos, seguido por *Phyllostomus hastatus* y *Trochops cirrhosus* con dos individuos cada uno y con menos cantidad de individuos es *Artibeus obscurus*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura glauca*, *Artibeus planirostris*, *Rhinophylla fischeriae* y *Lophostoma cf. brasiliensis* que representan con un individuo cada uno.

Figura 3- 90. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM3-C



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM3-C se encuentra conformada por un 70% de especies poco comunes y son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Trochops cirrhosus*; con el 30% están las especie raras como *Dermanura glauca*, *Mesophylla maconnely*, *Rhinophylla fischeriae*, *Lophostoma cf. brasiliense*. *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris* y *Artibeus obscurus*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 62. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	2	Pc

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Mesophylla maconnely</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R

Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,154) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,8622 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

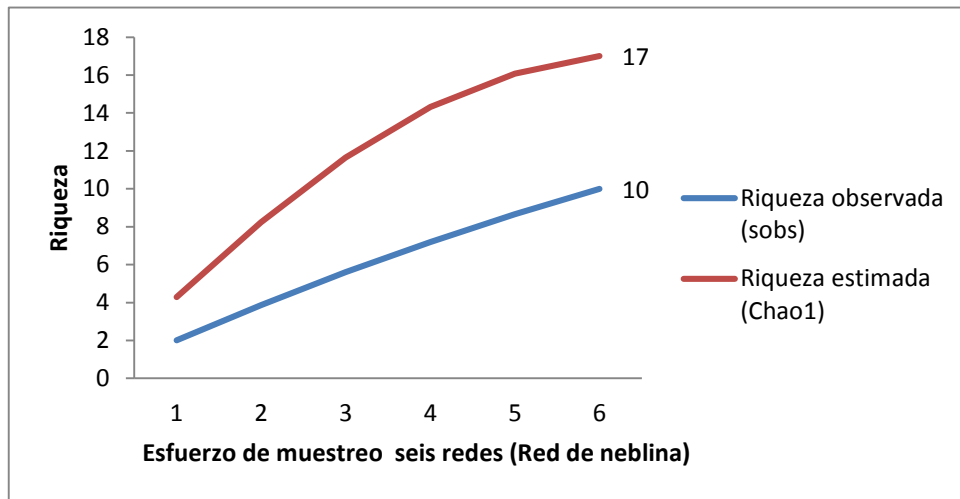
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 17 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 91. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM3-C

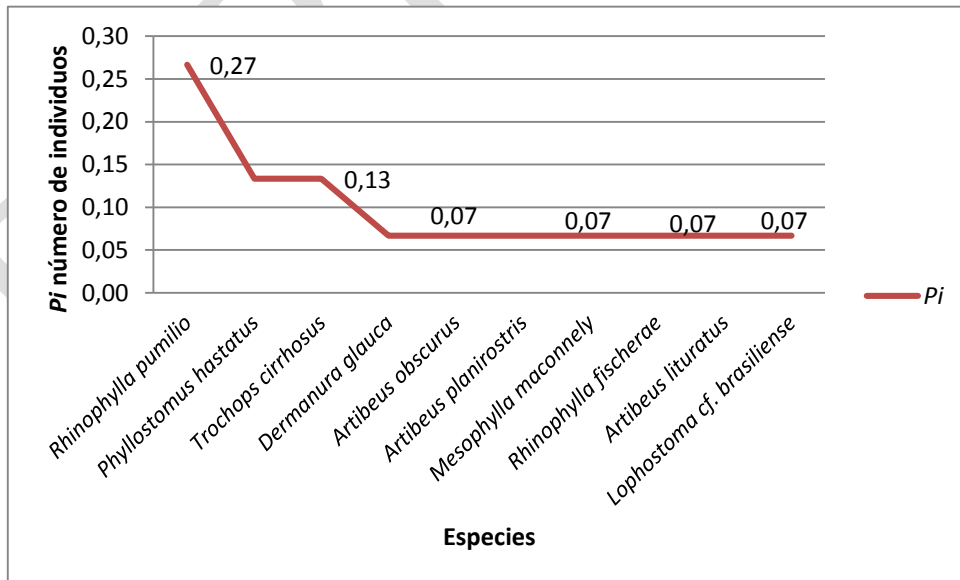


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM3, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de Pi 0,27 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 92. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM3-C



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

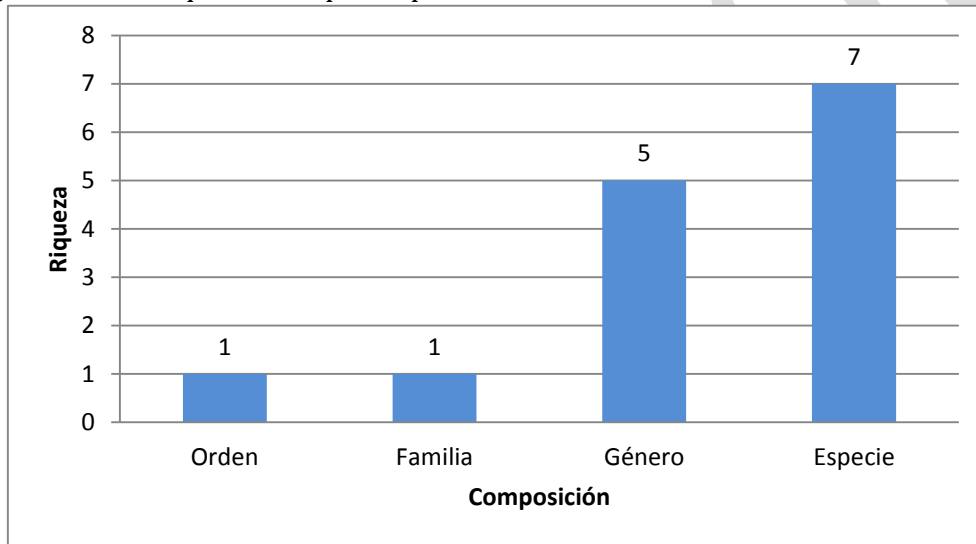
Análisis del punto Cuantitativo PMM4-D

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de siete especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en seis géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 1,6% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 3,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con siete especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 93. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM4-D

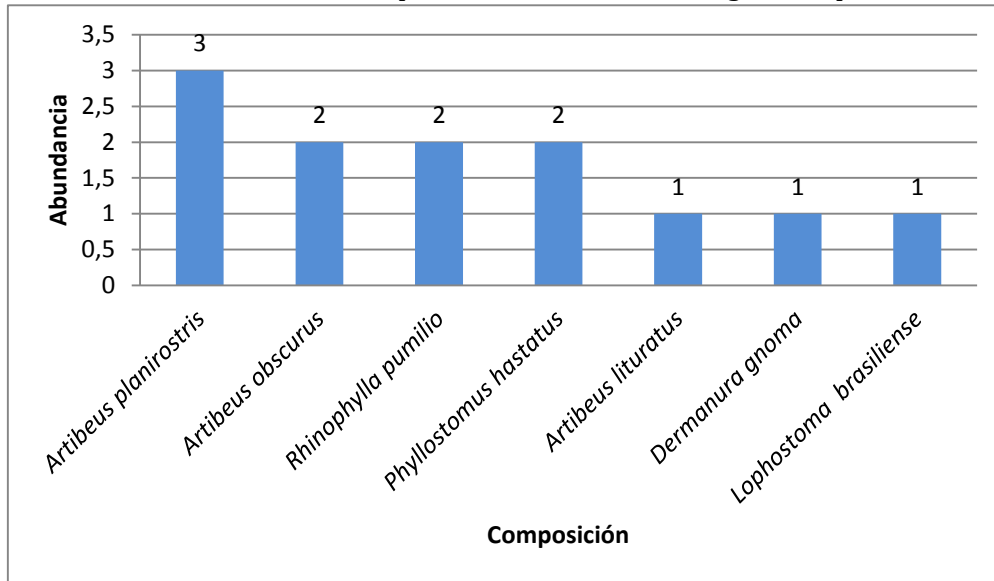


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 12 individuos, un orden, una familia, cinco géneros y siete especies; que representa el más abundante *Artibeus planirostris con tres individuos*, *Artibeus obscurus*, *Rhinophylla pumilio* y *Phyllostomus hastatus* con dos individuos, seguido por con menos cantidad de individuos es, *Artibeus lituratus*, *Dermanura gnoma* y *Lophostoma cf. brasiliense* que representan con un individuo cada uno.

Figura 3- 94. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM4-D



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM4-D se encuentra conformada por un 57% de especies poco comunes y son *Artibeus planirostris*, *Artibeus obscurus*, *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*; con el 43% están las especies raras como *Artibeus lituratus*, *Dermanura gnoma*, *Lophostoma brasiliense*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 63. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	3	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura gnoma</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R

Legenda: . Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (1,864) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,888 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

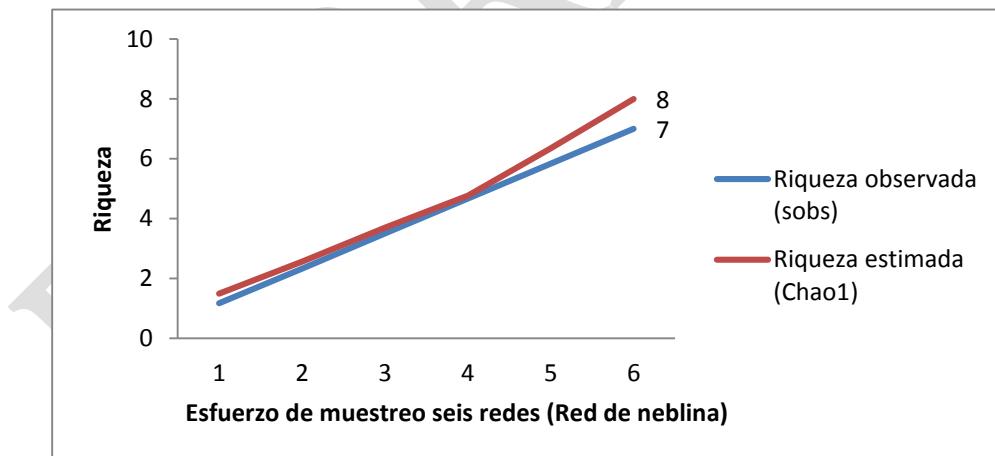
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 8 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 95. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM4-D

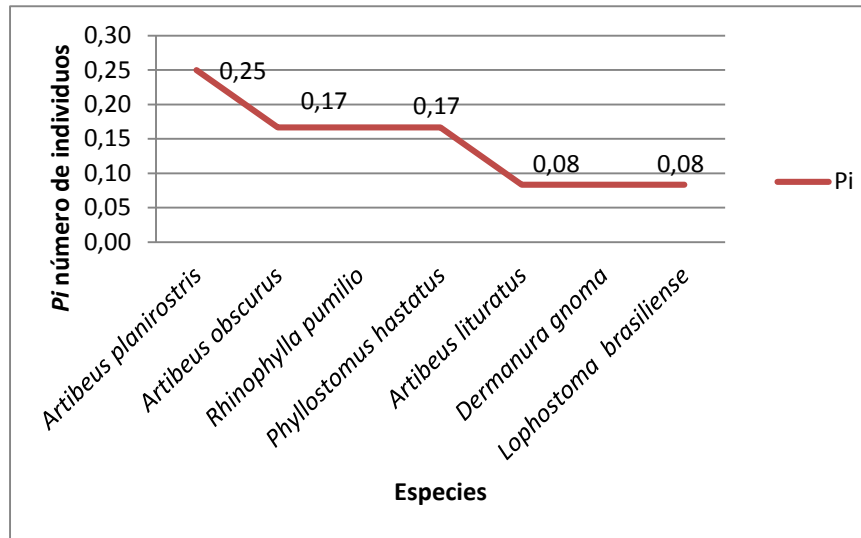


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM4-D, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,25 la más representativa es Artibeus planirostris, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 96. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM4-D



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

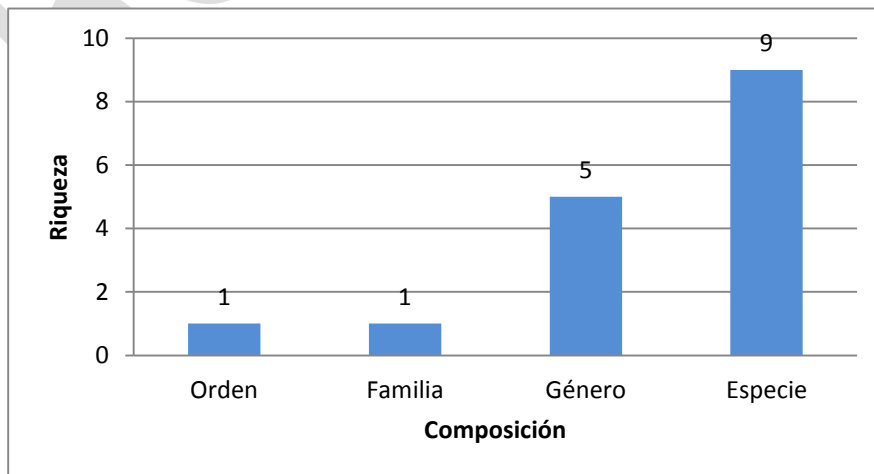
Análisis del punto Cuantitativo PMM10-E

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las nueve especies representan el 4,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con nueve especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 97. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM10-E

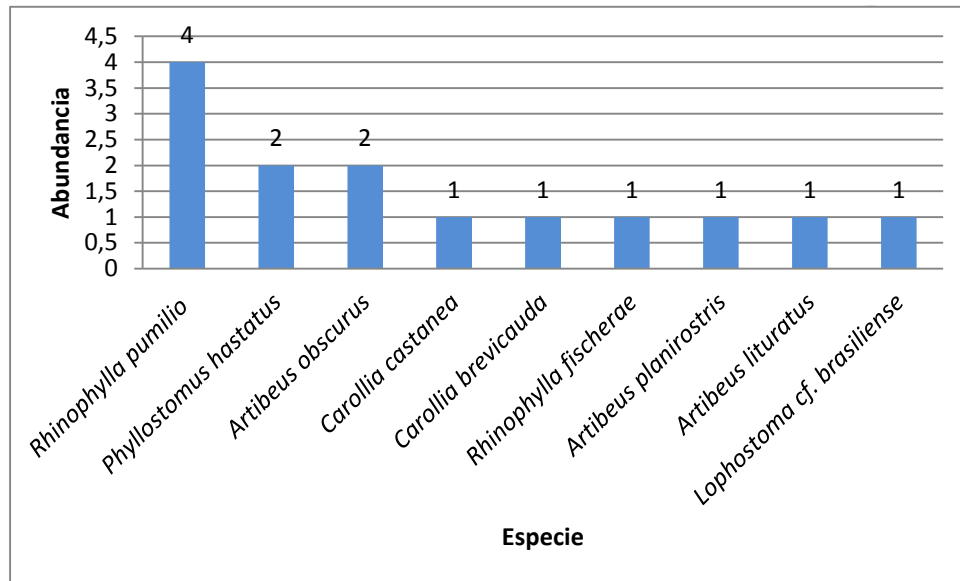


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 14 individuos, un orden, una familia, cinco géneros y nueve especies; que representa el más abundante *Rhinophylla pumilio* con cuatro individuos; seguido por *Phyllostomus hastatus* y *Artibeus obscurus* con dos individuos; las especies en menor abundancia son: *Artibeus planirostris*, *Rhinophylla fischeriae*, *Carollia brevicauda*, *Carollia castanea*, *Artibeus lituratus* y *Lophostoma cf. brasiliensis* con un individuo cada uno que representan el área de muestreo.

Figura 3- 98. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM10-E



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM10-E se encuentra conformada por un 67% de especies en la categoría raros y son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus* y *Artibeus obscurus*; con el 33% están las especies en la categoría poco común como *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla fischeriae*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus* y *Lophostoma cf. brasiliense*; obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 64. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	2	Pc

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R

Leyenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon-Wiener (2,045) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,8469 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

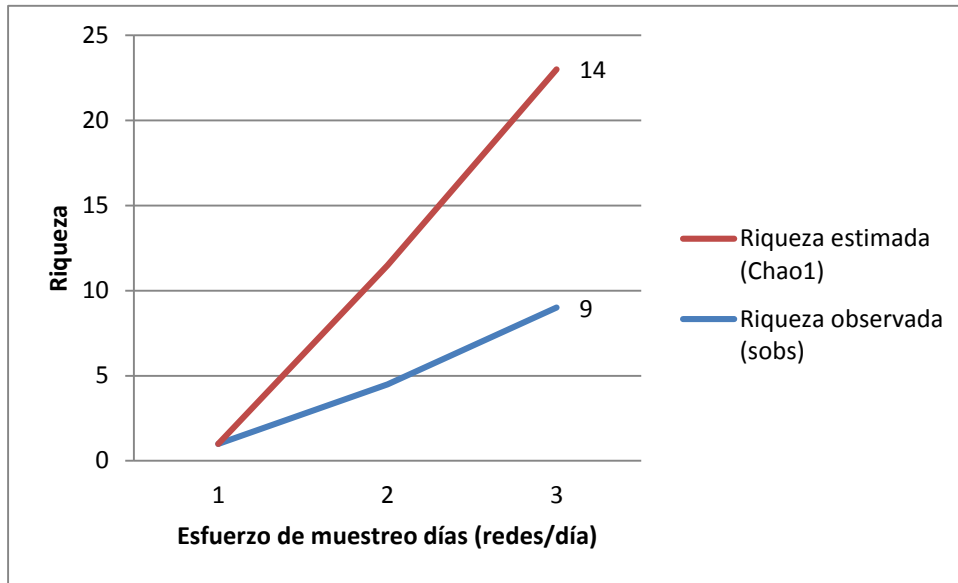
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia a aumentar y se estima el aumento de 14 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto, aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo día de muestreo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avanza el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 99. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM10-E

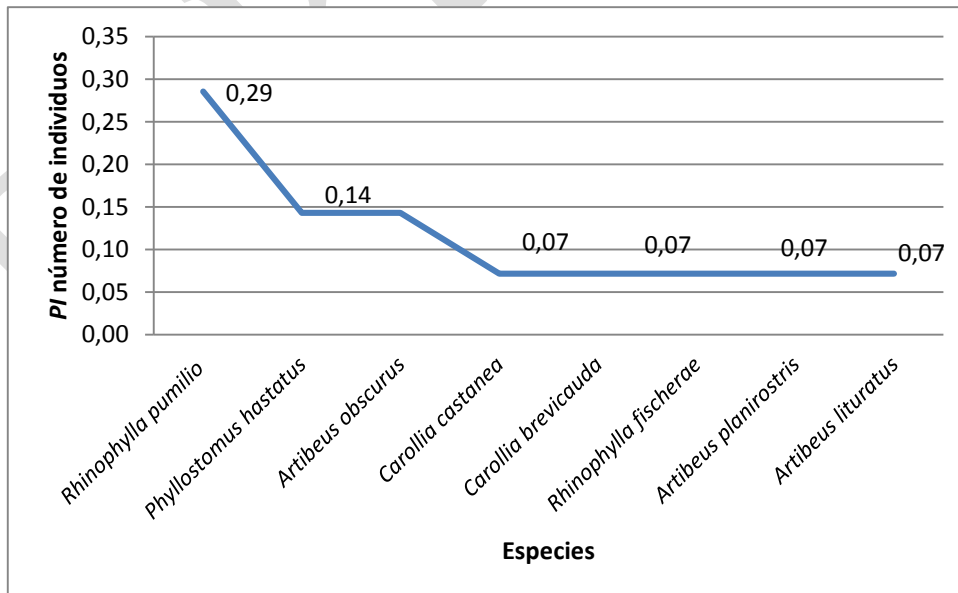


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM10-E de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de Pi 0,25 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 100. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM10-E



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

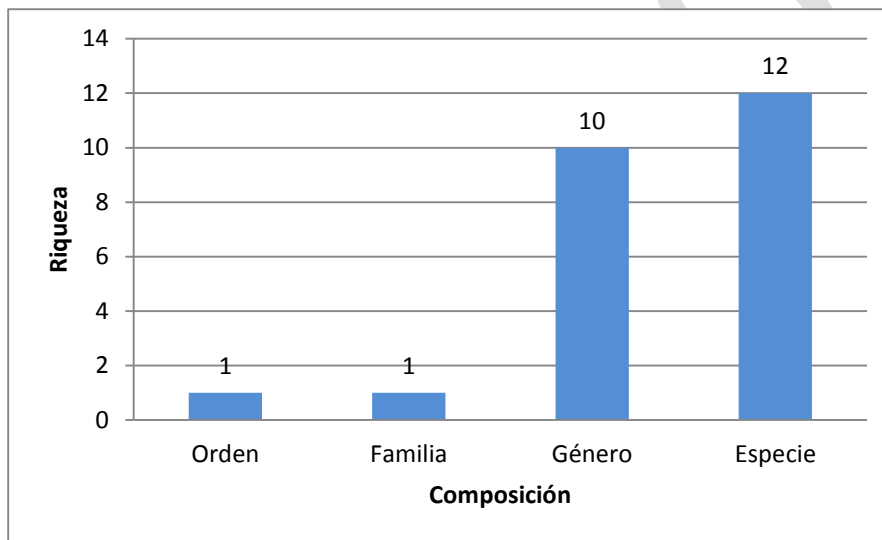
Análisis del punto Cuantitativo PMM5-F

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de once especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en ocho géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2,8% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 5,5% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con doce especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 101. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM5-F

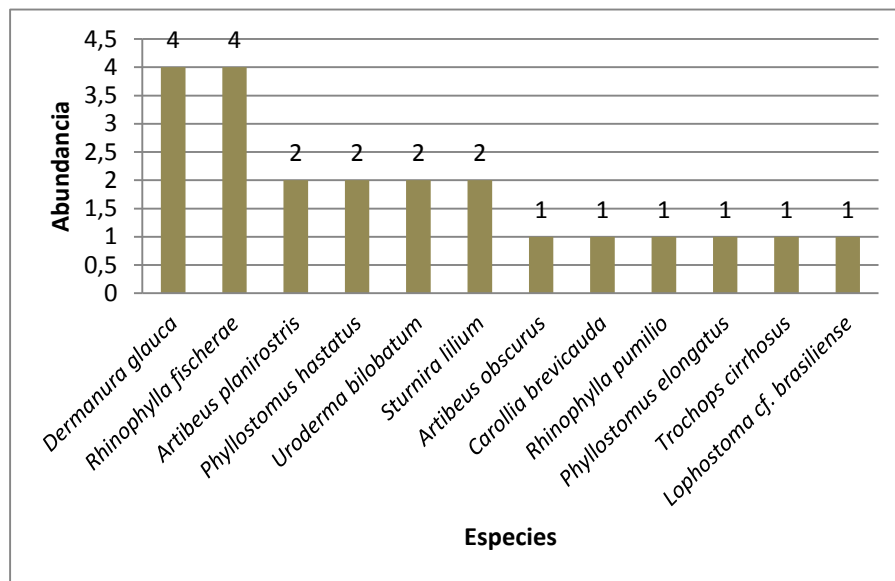


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 22 individuos, un orden, una familia, diez géneros y doce especies; que representa el más abundante *Dermanura glauca* y *Rhinophylla fischeriae* con cuatro individuos; seguido por *Artibeus planirostris*, *Phyllostomus hastatus*, *Uroderma bilobatum* y *Sturnira* con dos individuos; las especies en menor abundancia son: *Artibeus obscurus*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus elongatus*, *Trochops cirrhosus* y *Lophostoma cf. brasiliense* un individuos cada uno que representan el área de muestreo.

Figura 3- 102. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM5-F



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PPM5-F se encuentra conformada por un 50% de especies poco comunes y son *Dermanura glauca*, *Rhinophylla fischeriae*, *Artibeus planirostris*, *Phyllostomus hastatus*, *Uroderma bilobatum* y *Sturnira lilium* ; con el 50% están las especie raras como *Artibeus obscurus*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus elongatus*, *Trochops cirrhosus* y *Lophostoma cf. brasiliense*. Obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 65. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	1	R

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R

Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,335) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,8884 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

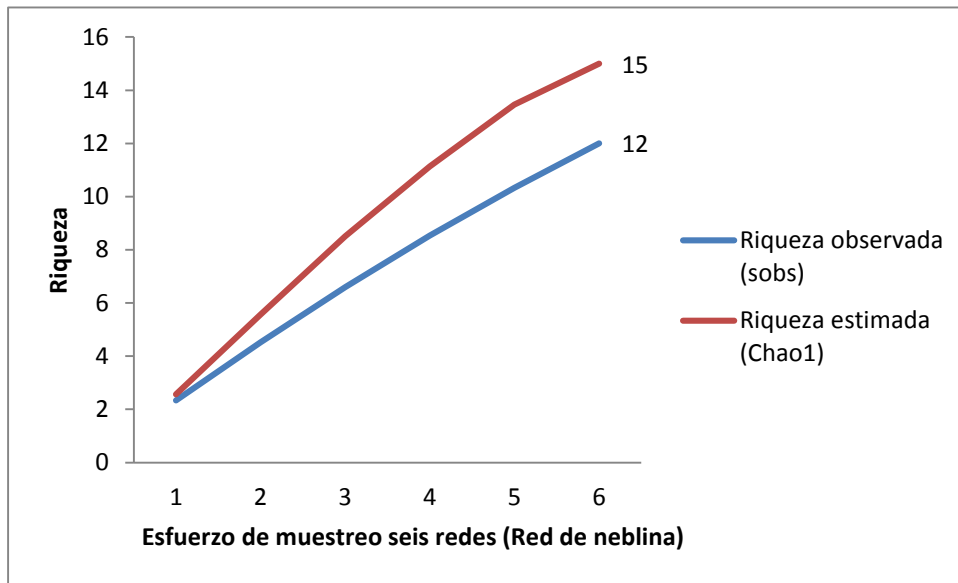
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 15 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 103. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM5-F

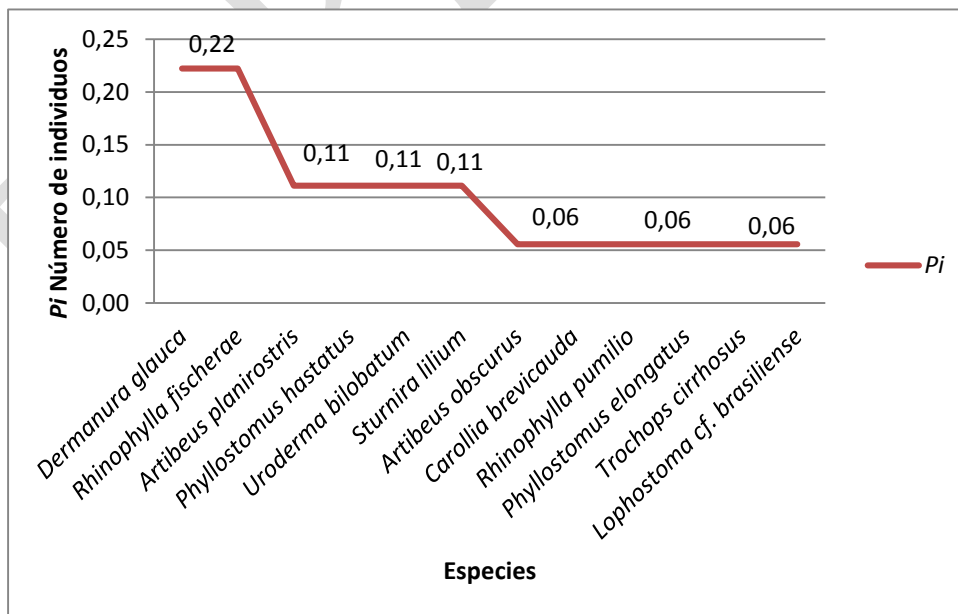


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM5-F, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,22 la más representativa es *Dermanura glauca*, lo que se puede observar que no existe especie dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 104. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM5-F



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

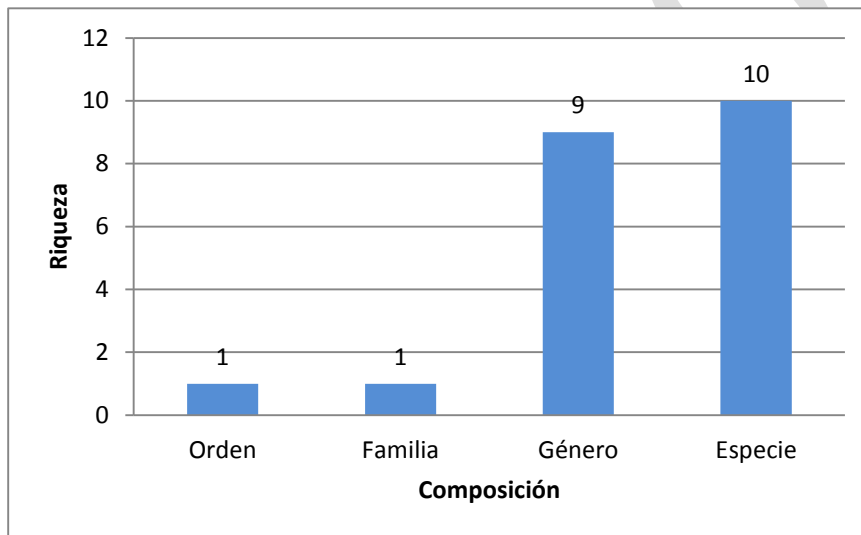
Análisis del punto Cuantitativo PMM6-G

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de diez especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en nueve géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2,3% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 4,6% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con diez especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 105. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM6-G

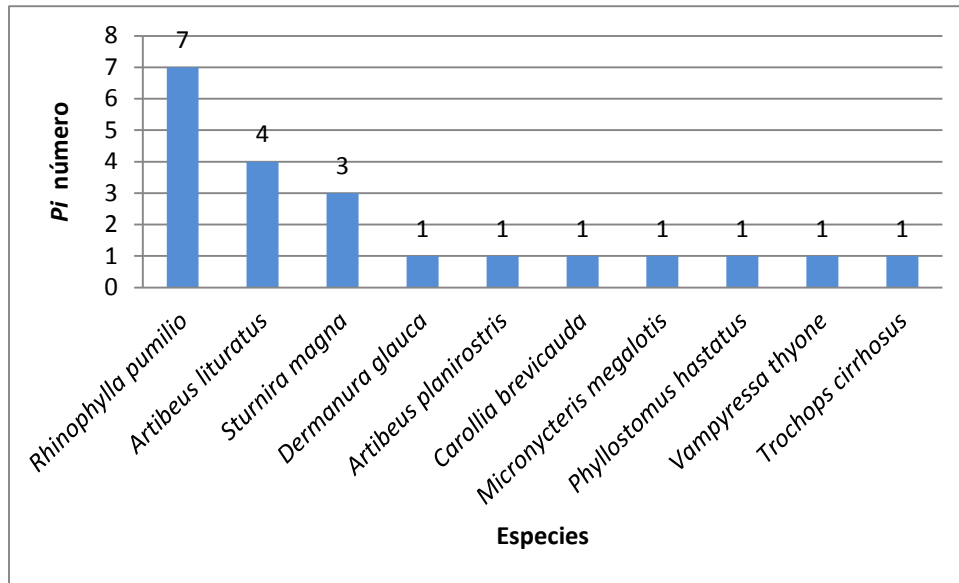


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 21 individuos, un orden, una familia, nueve géneros y diez especies; que representa el más abundante *Rhinophylla pumilio* con siete individuos, seguido por *Artibeus lituratus* con cuatro individuos, seguido por *Sturnira magna* con tres individuos, finalmente con un individuo las especies *Artibeus planirostris*, *Dermanura glauca*, *Carollia brevicauda*, *Micronycteris megalotis*, *Phyllostomus hastatus*, *Vampyressa thylene* y *Trochops cirrhosus*.

Figura 3- 106. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM6-G



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM6-G se encuentra conformada por un 70% de especies raras y son *Artibeus lituratus*, *Sturnira magna*; con el 20% están las especies poco comunes como *Dermanura glauca*, *Artibeus planirostris*, *Carollia brevicauda*, *Micronycteris megalotis*, *Phyllostomus hastatus*, *Vampyressa thylene* y *Trochops cirrhosus*, y finalmente con el 10 % la especie común es *Rhinophylla pumilio* con siete individuos. obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 66. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	7	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira magna</i>	3	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>	1	R

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thyo</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	1	R

Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon-Wiener (2,154) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,8622 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

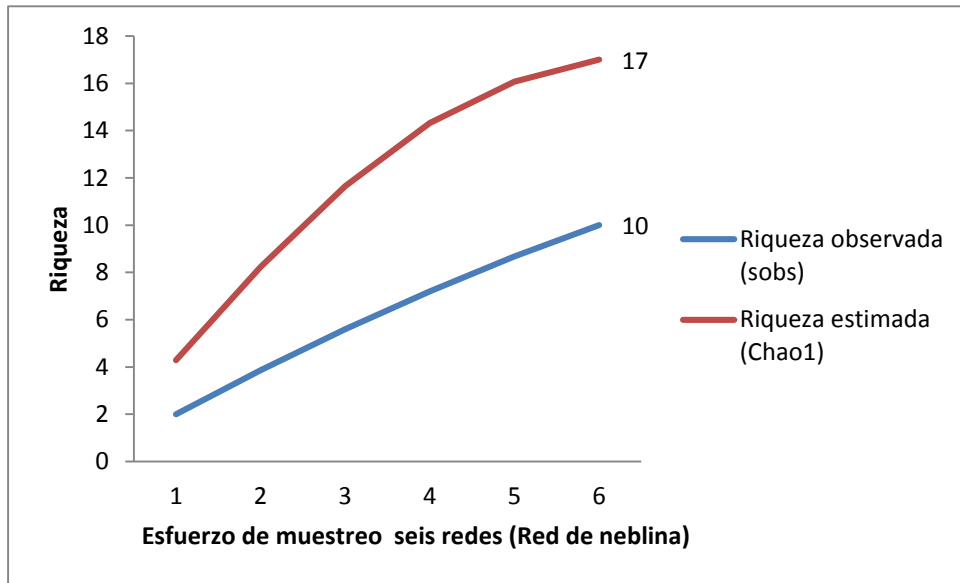
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 17 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 107. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM6-G

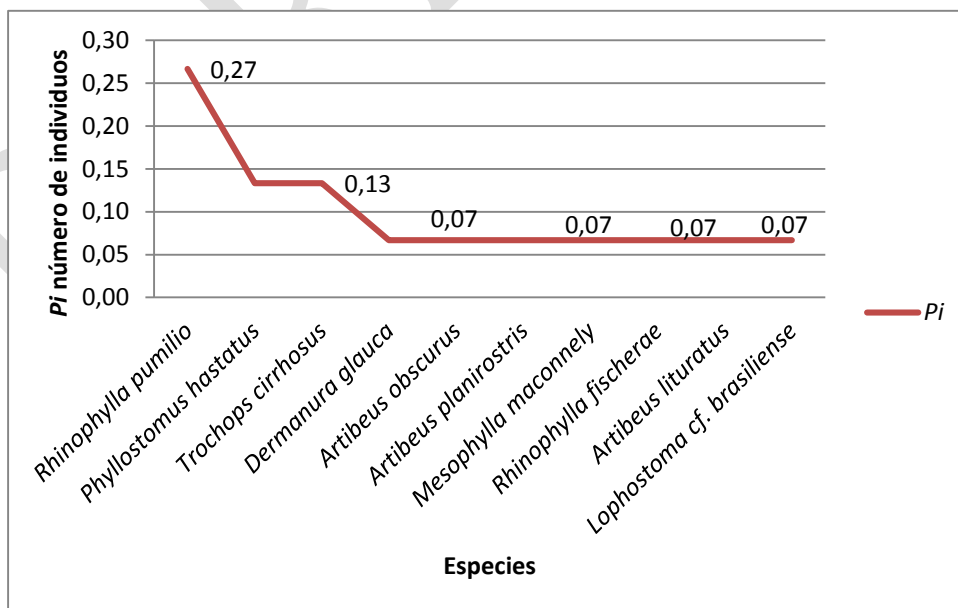


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM6-G, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,27 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 108. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM6-G



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

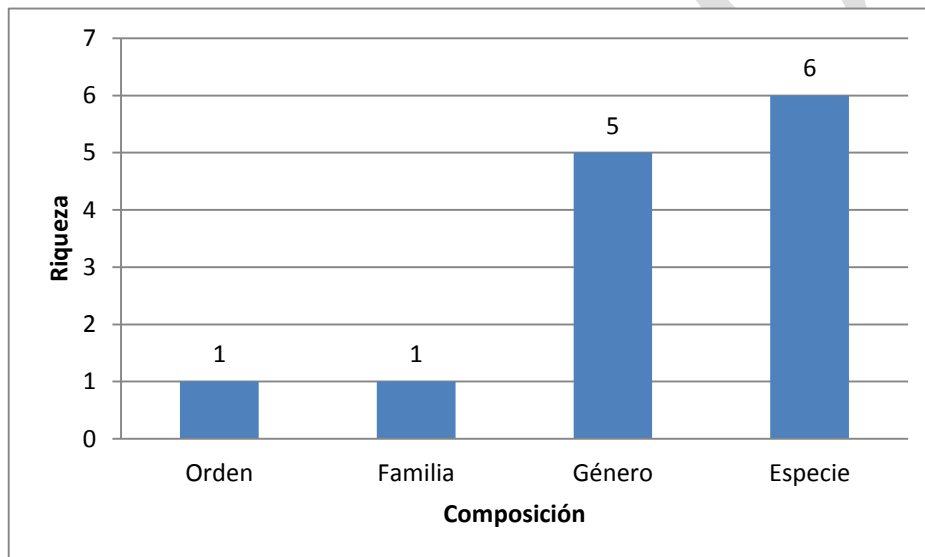
Análisis del punto Cuantitativo PMM7-H

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de seis especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en cinco géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 1,4% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 2,8% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con seis especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 109. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM7-H

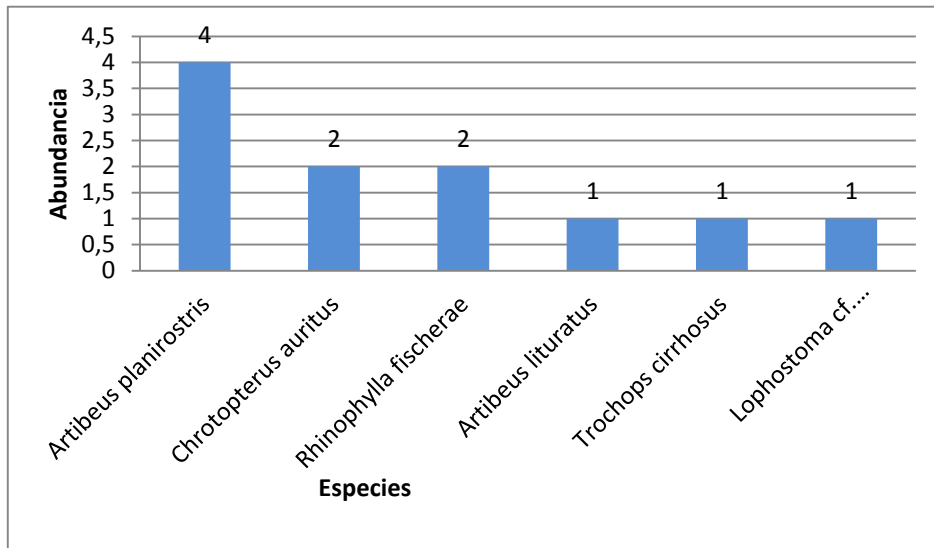


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 15 individuos, un orden, una familia, ocho géneros y diez especies; que representa el más abundante *Rhinophylla pumilio* con cuatro individuos, seguido por *Phyllostomus hastatus* y *Trochops cirrhosus* con dos individuos cada uno y con menos cantidad de individuos es *Artibeus obscurus*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura glauca*, *Artibeus planirostris*, *Rhinophylla fischeriae* y *Lophostoma cf. brasiliense* que representan con un individuo cada uno.

Figura 3- 110. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM7-H



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM7-H se encuentra conformada por un 50% de especies poco comunes y son *Artibeus planirostris*, *Chrotopterus auritus* y *Rhinophylla fischeriae*; con el 50% están las especie raras como *Artibeus lituratus*, *Trochops cirrhosus*, *Lophostoma cf. brasiliense*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 67. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	1	R

Leyenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (1,642) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,7769 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

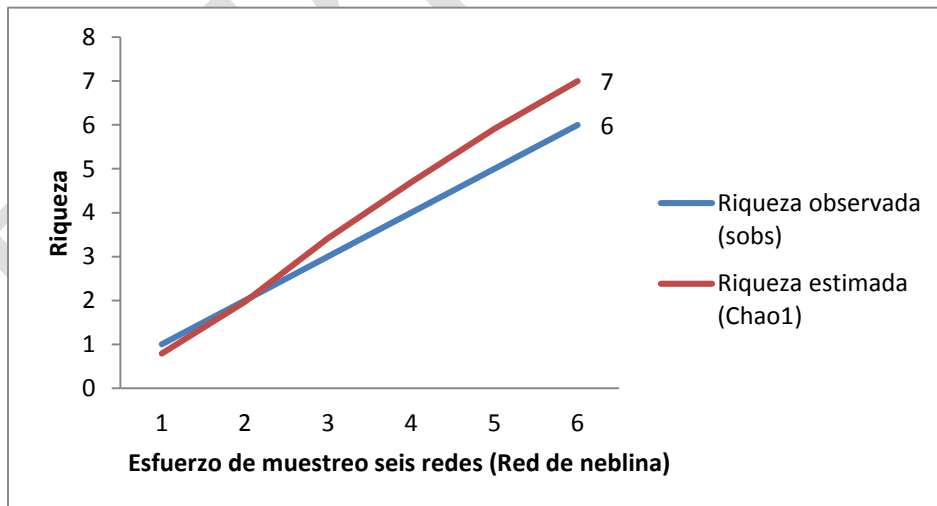
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 7 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto, aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 111. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM7-H

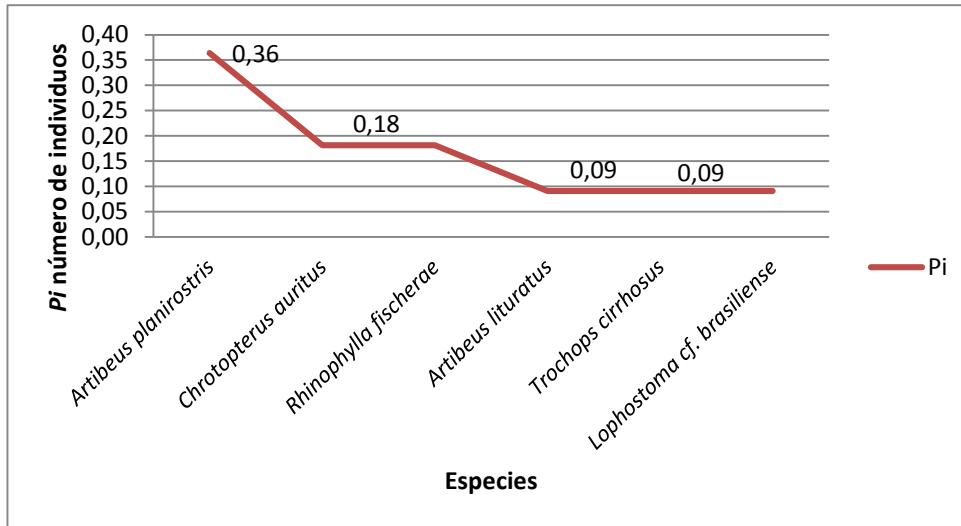


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM7-H, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,36 la más representativa es *Artibeus planirostris*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 112. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM7-H



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

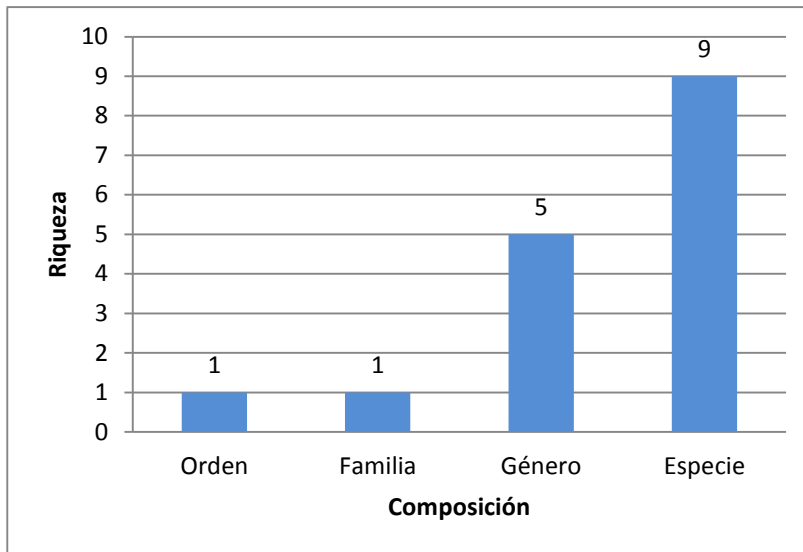
Análisis del punto Cuantitativo PMM8-I

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de diez especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2,1% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 4,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con nueva especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 113. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM8-I

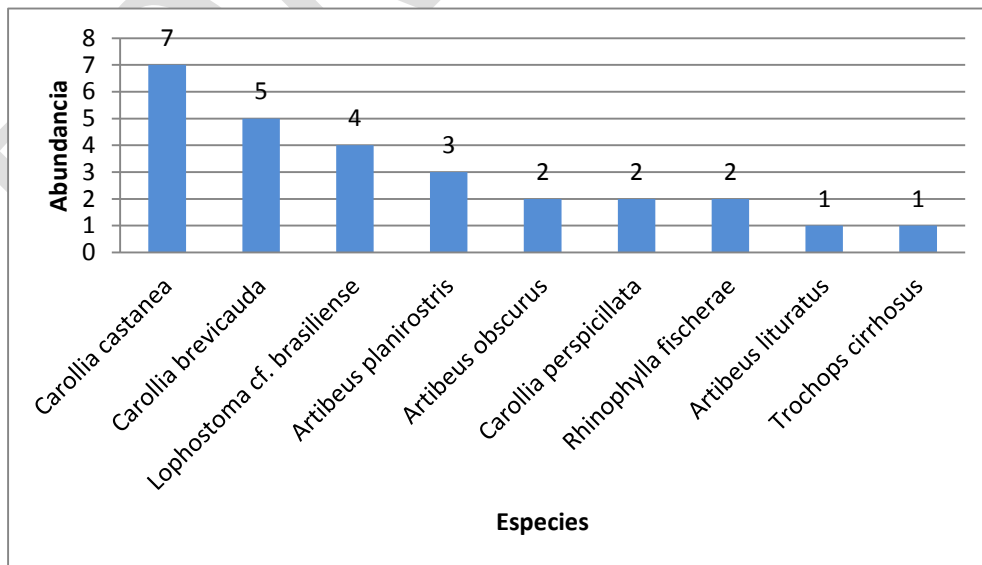


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 27 individuos, un orden, una familia, cinco géneros y nueve especies; que representa el más abundante *Carollia castanea* con siete individuos; seguido por *Carollia brevicauda* con cuatro individuos; en menor cantidad *Lophostoma cf. brasiliense* con cuatro individuos; *Artibeus obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Rhinophylla fischeriae* con dos individuos cada uno y finalmente las especies *Artibeus lituratus* y *Trochops cirrhosus* representan con un individuo cada uno.

Figura 3- 114. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM8-I



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM8-I se encuentra conformada por un 56% de especies poco comunes y son *Lophostoma cf. brasiliense*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus obscurus*, *Carollia perspicillata* y *Rhinophylla fischeriae*; con el 22% están las especie comunes como *Carollia castanea* y *Carollia brevicauda* y las especies categorizada como raros conforman el 22% son las especies *Artibeus lituratus* y *Trochops cirrhosus* obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 68. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	7	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	5	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	4	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	3	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	1	R

Leyenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,012) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,845 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

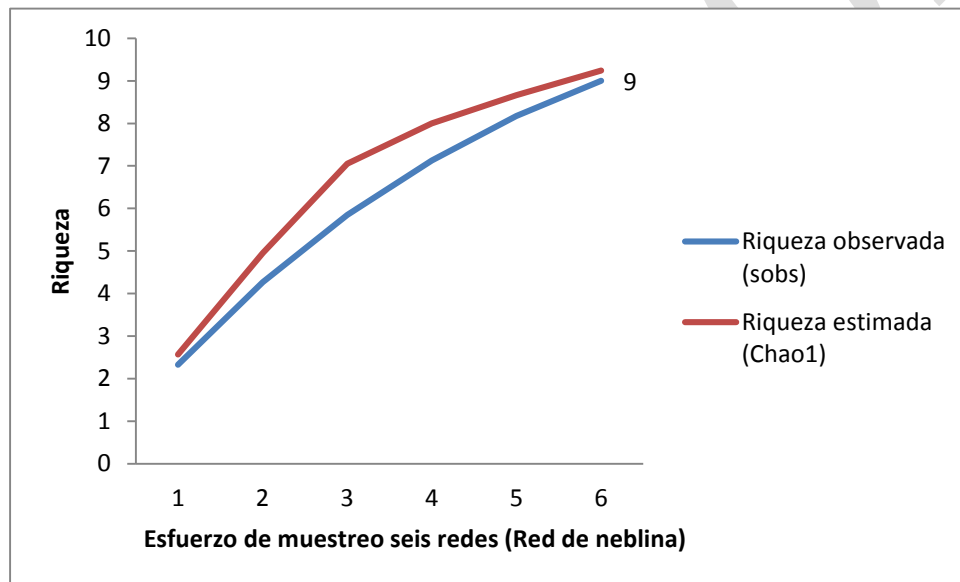
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia a aumentar y se estima el aumento de 9 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 115. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM8-I

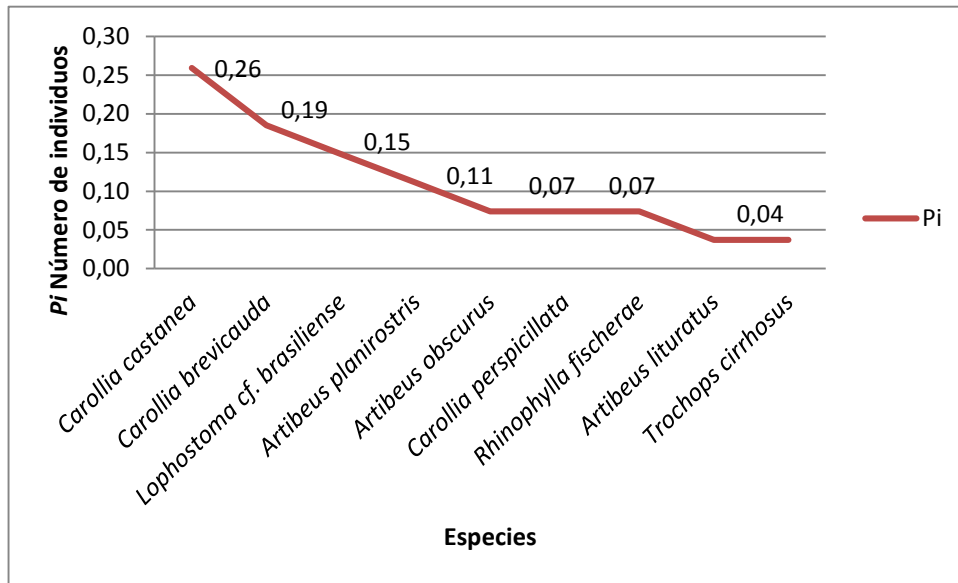


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM8-I, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,26 la más representativa es *Carollia castanea*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 116. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM8-I



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

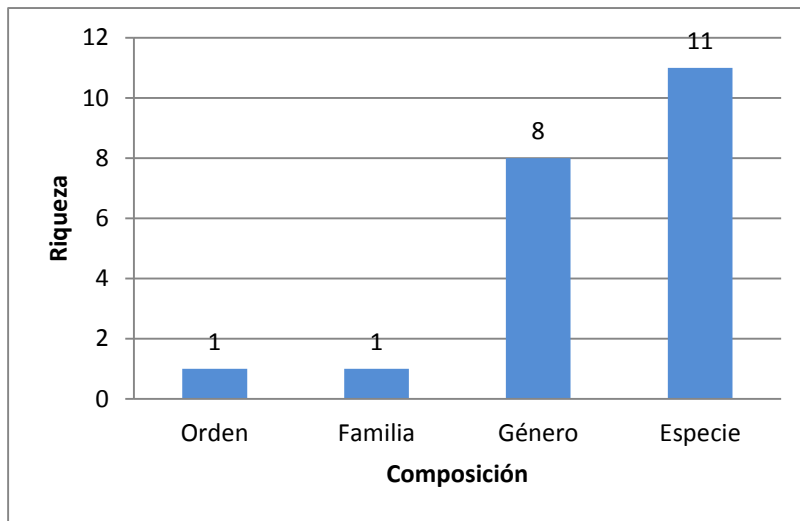
Análisis del punto Cuantitativo PMM9-J

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de once especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en ocho géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2016.2), las mismas que representan el 2,3% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las siete especies representan el 4,6% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental. Cabe mencionar que no se tomo los registros de encuestas, rastros, huellas y observación.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con once especies, distribuido por una familia y es Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 117. Riqueza de Especies por Familia de Mamíferos Punto Cuantitativo PMM9-J

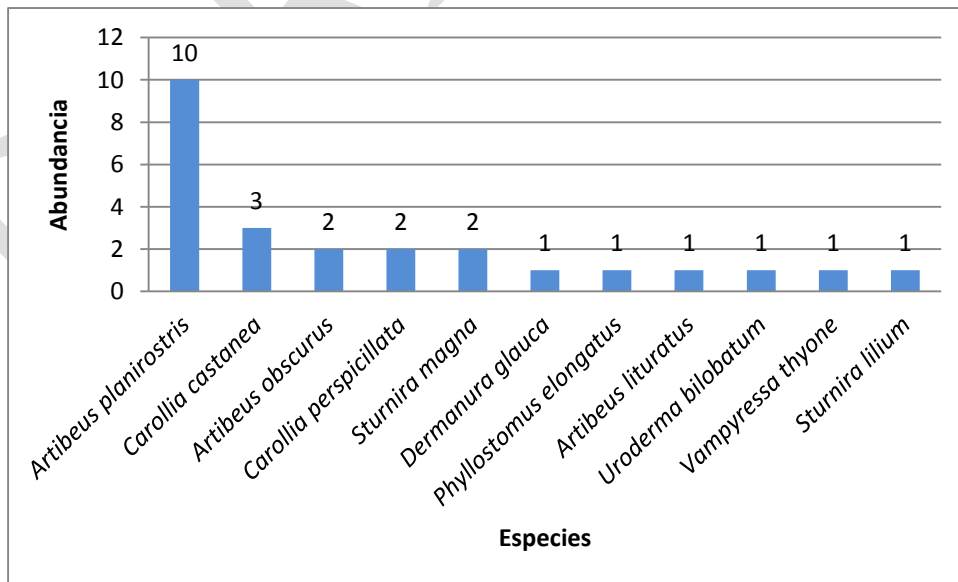


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registraron por el investigador 25 individuos, un orden, una familia, ocho géneros y once especies; que representa el más abundante *Artibeus planirostris* con diez individuos; seguido por *Carollia castanea* con tres individuos; las especies en menor abundancia son: *Artibeus obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira magna* con dos individuos, seguido por *Phyllostomus elongatus*, *Uroderma bilobatum*, *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Vampyressa thyone* con un individuos cada uno que representan el área de muestreo.

Figura 3- 118. Abundancia en la composición de Mastofauna registrada para el PMM9-J



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Frecuencia

En el punto de muestreo PMM9-J se encuentra conformada por un 54% de especies en la categoría raros y son *Dermanura glauca*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus lituratus*, *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa thylene* y *Sturnira lilium*; con el 37% están las especies en la categoría poco común como *Sturnira magna*, *Carollia perspicillata* y *Artibeus obscurus*; seguido por la especie común *Artibeus planirostris*, obtenidas en el sitio del estudio.

Tabla 3- 69. Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de los Mamíferos Registrados

Orden	Familia	Especies	Frecuencia	Abundancia relativa
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	10	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	3	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira magna</i>	2	Pc
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thylene</i>	1	R
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	1	R

Legenda: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 5 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en 0,7968 con un nivel de diversidad media con tendencia a alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

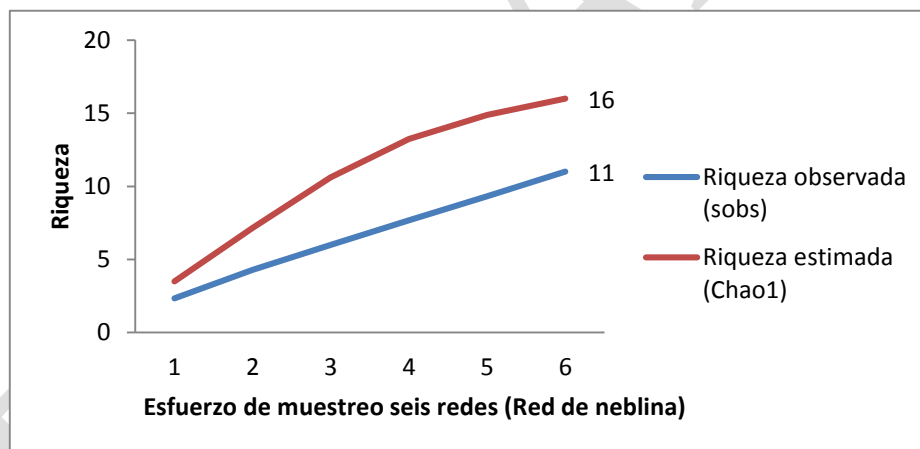
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo, pues como se observa en la curva de acumulación de especies tiene una tendencia a aumentar y se estima el aumento de 16 especies más a registrarse de acuerdo al estimador Chao 1, por lo tanto aún no se ha alcanzado el 100% de esfuerzo de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo las redes de neblina, con un total de seis redes de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 119. Curva de Acumulación de Especies en el área PMM9-J



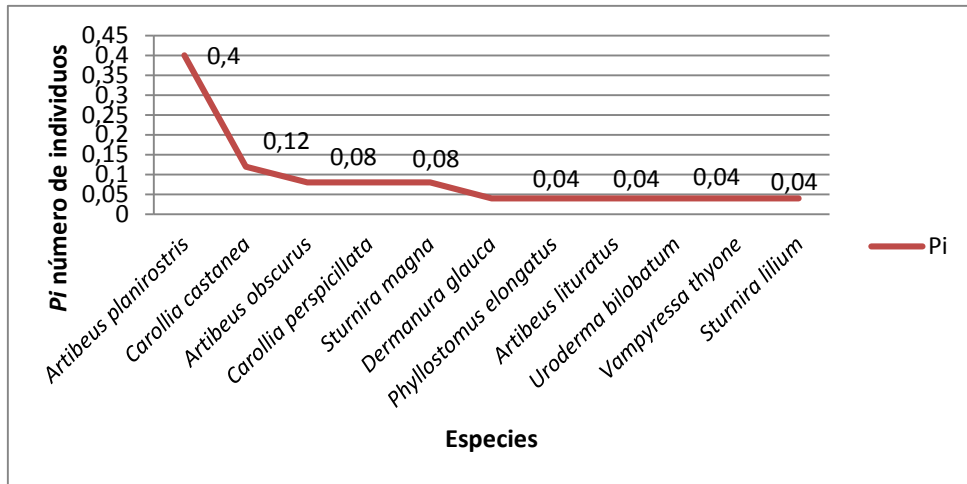
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo PMM9-J de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas está por debajo de P_i 0,40 la más representativa es *Artibeus planirostris*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 120. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna para el PMM9-J

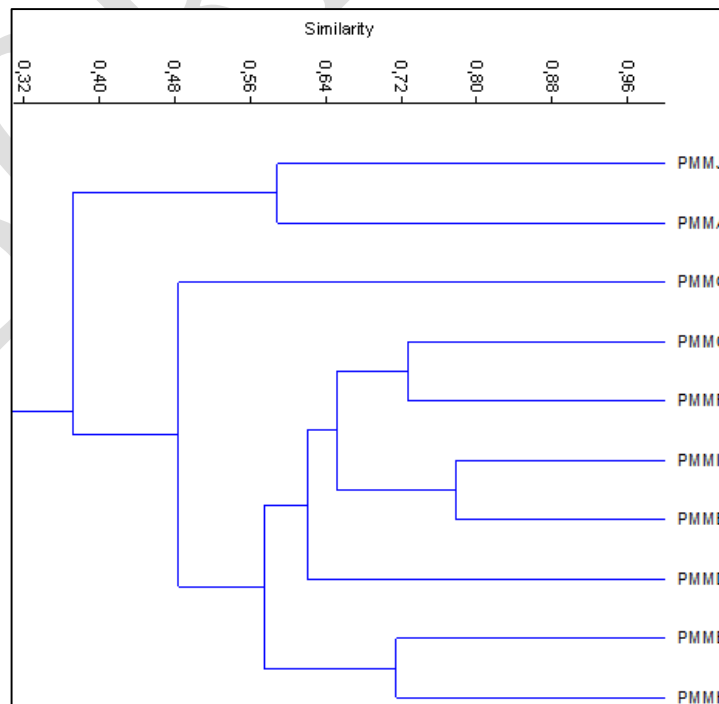


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Índice de similitud Bray/Curtis con los PMM1-A, PMM2-B, PMM3-C, PMM4-D, PMM5-F, PMM6-G, PMM7-H, PMM8-I, PMM9-J y PMM10-E**

Para realizar la comparación el índice entre los diez puntos de muestreo enero 2017 se aplicó un análisis Cluster, representado el dendrograma. Los resultados obtenidos señalan que existe una similitud del 30% entre los diez puntos cuantitativos. Mientras que el PMMI y PMME son mas similares 78% coincide con similitud con las características del bosque, seguido con el 73% y 72% de similitud PMMC, PMMF, PMMB y PMMH.

Figura 3- 121. Dendrograma de los puntos de muestreo cuantitativos



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 70. Resumen de los datos obtenidos en el Inventario Cuantitativo.

Puntos de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Similitud	Índice de Chao 1	Interpretación
PMM1-A	6	14	1,631	30	6,33	Media
PMM2-B	8	10	2,154	30	13	Media
PMM3-C	10	15	2,154	30	17	Media
PMM4-D	7	12	1,864	30	8	Media
PMM5-F	12	22	2,335	30	15	Media
PMM6-G	10	21	1,975	30	30	Media
PMM7-H	6	11	1,642	30	6	Media
PMM8-I	9	27	2,012	30	9	Media
PMM9-J	11	25	2	30	16	Media
PMM10-E	9	14	2,045	30	14	Media

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 71. Resumen de las especies registradas en el Inventario Cuantitativo.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	PMM1-A	PMM2-B	PMM3-C	PMM4-D	PMM10-E	PMM5-F	PMM6-G	PMM7-H	PMM8-I	PMM9-J
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>		x	x	x	x		x	x	x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	x	x	x	x	x	x			x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>					x	x	x		x	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	x				x				x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	x								x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>		x						x		

Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	x		x			x	x			x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura gnoma</i>				x						
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>		x	x	x	x	x			x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lophostoma silvicolum</i>		x								
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Mesophylla maconnely</i>	x		x							
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>							x			
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>						x				x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>			x	x	x	x	x			
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>			x		x	x			x	x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>		x	x	x	x	x	x			
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>						x				x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira magna</i>							x			x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>		x	x			x	x	x	x	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>						x				x
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thuyone</i>							x			x
TOTAL		22 ESPECIES										

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Inventario Cualitativo**

Caracterización Cualitativa (POM1-A, POM2-B, POM3-C, POM4-D, POM5-F, POM6-G, POM7-H, POM8-I, POM9-J y POM10-E)

En el área de muestreo, se realizó recorridos de observación de 1000 metros para los sitios cualitativos, el mismo que fue recorrido durante 12 días; Adicionalmente se hizo entrevistas a los habitantes del sector. Es decir, de forma cualitativa se registró un total de 57 especies, las cuales están distribuidas en 22 familias y nueve órdenes. De las 57 especies reportadas de forma cualitativa 25 corresponden a registros por huellas, rastros u observación directa (trampas cámara) estas son: *Didelphis marsupialis*, *Dasytus novencictus*, *Priodontes maximus*, *Choloepus didactylus*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis*, *Eira barbara*, *Nasua nasua*, *Potos flavus*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Alouatta seniculus*, *Saimiri*

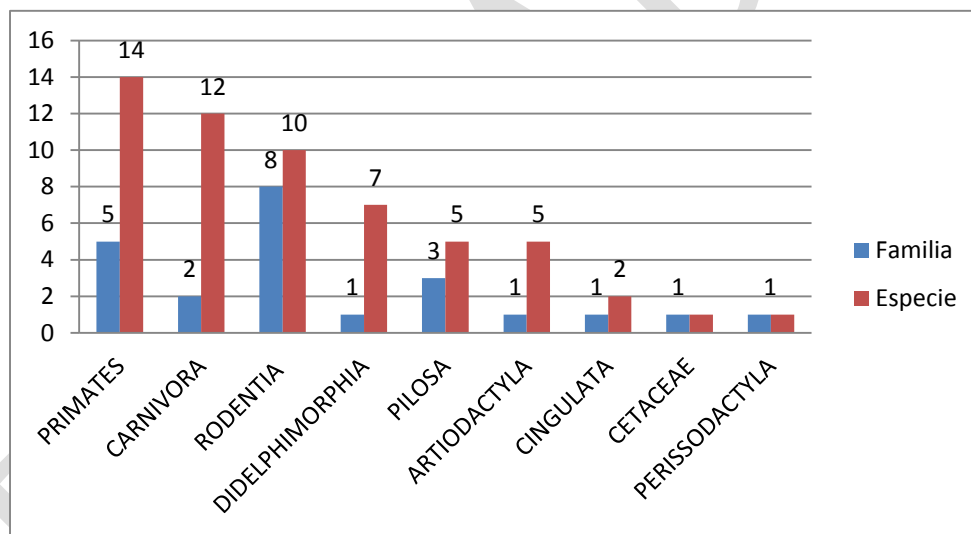
casiquiarensis, Ateles belzebuth, Cebus yuracus, Lagothrix cf. poeppigii, Cuniculus paca, Dasyprocta fuliginosa, Oecomys cf. bicolor, Hadroscurus igniventris, Pecari tajacu, Tayassu pecari, Mazama cf. zamora, Mazama nemorivaga y Mazama americana.

Riqueza

En los puntos de muestreo cualitativo se registró un total de 57 especies distribuidas en 22 familias y nueve órdenes, en la figura de riqueza y composición se puede apreciar que el orden de mayor riqueza es Primates con 14 especies, seguido con 12 especies Carnívora; mientras que el Orden Rodentia con diez especies, con menor número de especies esta el Orden Didelphimorphia con siete especies, seguido están los órdenes Artiodactyla y Pilosa con cinco; finalmente Cetaceae y Perissodactyla con una sola especie respectivamente.

Adicionalmente se aclara que para este análisis se utilizaron las siguientes metodologías: observación directa, registro de huellas, rastros y entrevistas a personas que viven en el sector.

Figura 3- 122. Riqueza y Composición de Mastofauna Reportada para el Muestreo Cualitativo (POM1-A, POM2-B, POM3-C, POM4-D, POM5-F, POM6-G, POM7-H, POM8-I, POM9-J, POM10-E)



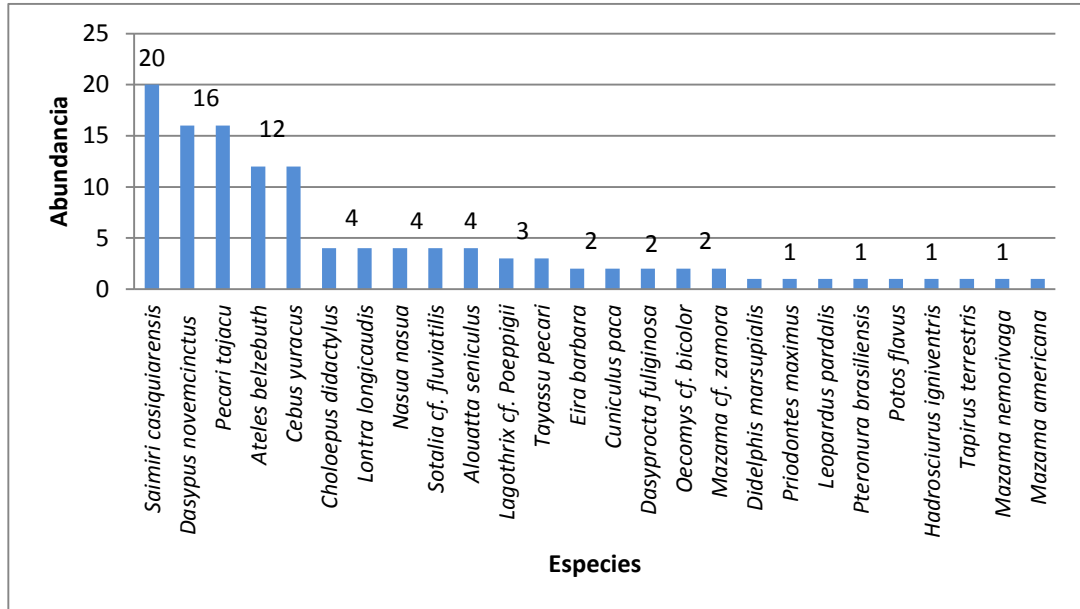
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En los transectos de observación se reportó un total de 121 registros por observación, rastros y huellas, de los cuales 26 especies son registradas por el investigador. Las especies más abundantes son: *Saimiri casiquiarensis, Dasybus novemcinctus, Pecari tajacu, Ateles belzebuth y Cebus yuracus* que se registran en un rango de 20 a 12 individuos, seguidos por las especies *Choloepus didactylus, Lontra longicaudis, Nasua nasua, Sotalia cf. fluviatilis y Alouatta seniculus* con cuatro individuos y las especies menos abundantes que registran en un rango de tres a un individuo son las especies *Lagothrix cf. Poeppigii, Lagothrix cf. Poeppigii, Eira barbara, Cuniculus paca, Dasyprocta fuliginosa, Oecomys cf. bicolor, Mazama cf. zamora, Didelphis*

marsupialis, *Priodontes maximus*, *Leopardus pardalis*, *Pteronura brasiliensis*, *Potos flavus*, *Hadroskiurus igniventris*, *Tapirus terrestris*, *Mazama nemorivaga* y *Mazama americana* que representan el área de muestreo.

Figura 3- 123. Abundancia Reportada para los Muestreos Cualitativos.



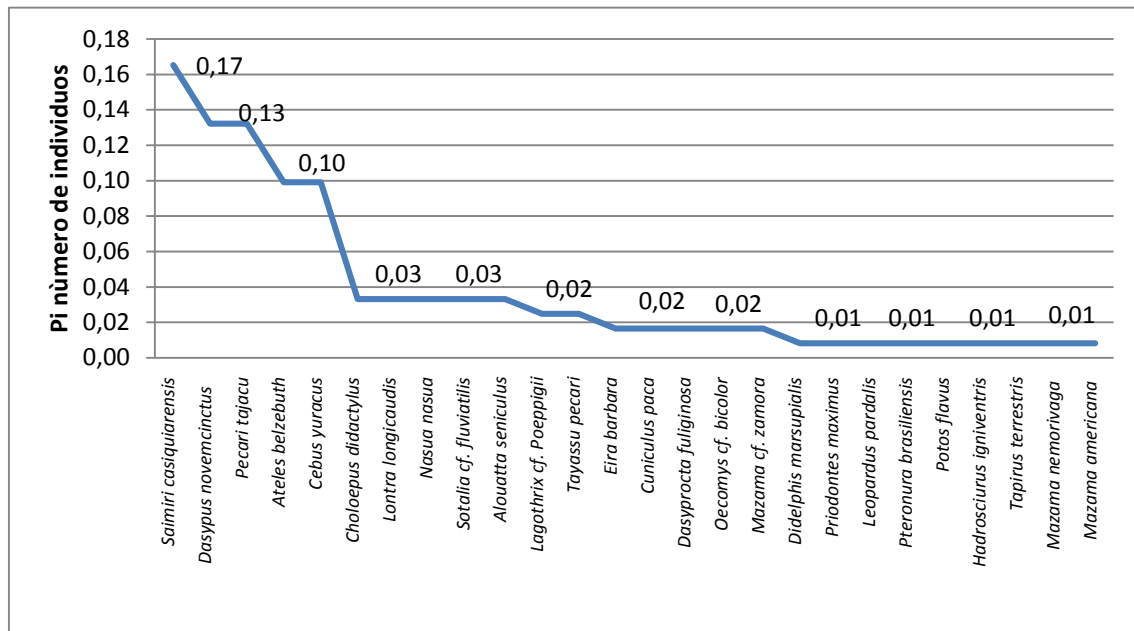
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia Relativa

De las 26 especies registradas para los sitios de muestreos cualitativos por medio de observación, huellas y rastros, las especies registradas fueron catalogada como comunes y son: *Saimiri casiquiarensis*, *Dasypus novemcinctus* , *Pecari tajacu*, *Ateles belzebuth* y *Cebus yuracus* con el 19% de los registros; las especies catalogadas como poco comunes son; *Choloepus didactylus*, *Lontra longicaudis*, *Nasua nasua*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Alouatta seniculus*, *Lagothrix cf. Poepigii*, *Tayassu pecari*, *Eira barbara*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Oecomys cf. bicolor* y *Mazama cf. zamora*, con el 46%; y finalmente las especies catalogada como raras representan el 35% y son: *Didelphis marsupialis*, *Priodontes maximus*, *Leopardus pardalis*, *Pteronura brasiliensis*, *Potos flavus*, *Hadroskiurus igniventris*, *Tapirus terrestris*, *Mazama nemorivaga* y *Mazama americana*.

Figura 3- 124. Abundancia Relativa para los Muestreos Cualitativos.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Aspectos Ecológicos**

Para la interpretación ecológica de los mamíferos se consideraron a todas las especies registradas por las diferentes metodologías empleadas, tanto para datos cuantitativos como para datos cualitativos, sin excluir a ninguna especie registrada por las diferentes metodologías aplicadas en el presente estudio.

Los aspectos ecológicos, como el nicho trófico, hábitos, sociabilidad y estratos que ocupan los mamíferos en el bosque, se analizaron mediante la revisión de la página de internet “Mamíferos del Ecuador/diversidad” (Tirira, 2016) y el libro Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007)

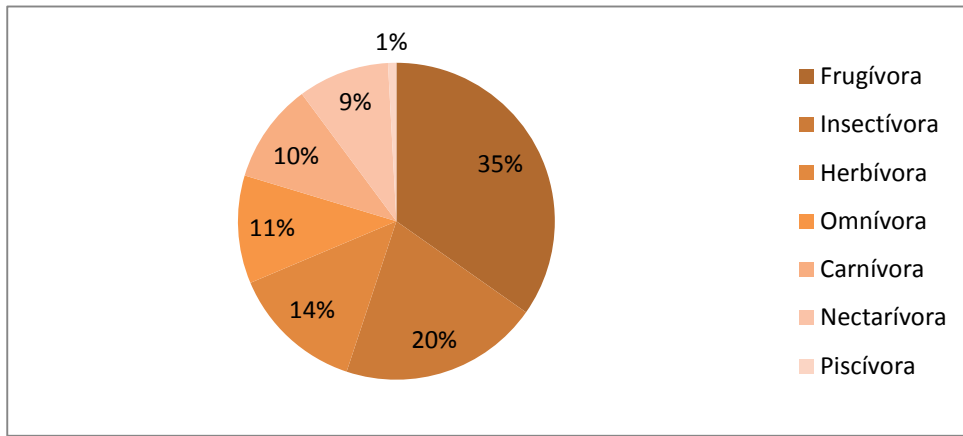
Nicho Trófico

El grupo representativo es el de Frugívoros, con el 35%; seguido por Insectívora con el 20%; Herbívora con el 14%; para los Omnívoro corresponde el 11% respectivamente; seguido con el 10% los carnívoros, en menor cantidad con el 9% los nectívoros y finalmente con el 1% Piscívora.

La apreciación del dominio por parte de los gremios Frugívoros, Insectívoros y Herbívoros es mínima a comparación de los otros gremios tróficos Omnívoros, Carnívoros, esta interacción multi-trófica es la cascada trófica, en la cual los depredadores ayudan a incrementar el crecimiento de las plantas, al consumir a las especies que se alimentan de frutos, plantas e insectos. Indicando que los procesos ecológicos no han sufrido perturbaciones o alteraciones fuertes y estas áreas conservadas existe un equilibrio de poblaciones. Entre sus principales funciones los mamíferos frugívoros son perfectos

dispersores de semillas, mientras que los insectívoros, carnívoros y omnívoros cumplen la vital función de controladores biológicos manteniendo un sano equilibrio biológico.

Figura 3- 125. Distribución Porcentual del Nicho Trófico.



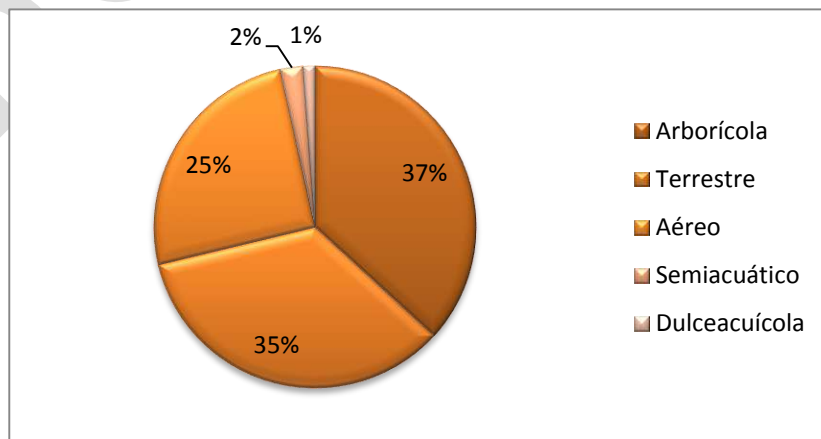
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Distribución vertical

Las especies de mamíferos en el área de estudio se distribuyeron en cinco estratos dentro del bosque: Aéreo, Terrestre, Arborícola, Semiacuático y Dulceacuático. De las 79 especies registradas el 37% corresponde al estrato Arborícola, seguido con el 35% corresponde al estrato Terrestre, mientras que el estrato Aéreo registra un 25% y finalmente con el 2% Semiacuático y el 1% con el estrato Dulceacuático para este estrato se registró el Delfín de río. El estrato aéreo es exclusivo para los murciélagos.

Ésta estratificación del bosque es muy importante para la fauna porque ofrece varios nichos ecológicos, donde puede vivir una alta diversidad de especies sin hacerse una competencia muy marcada. En cada estrato hay especies adaptadas a las condiciones existentes y muy especializadas para determinado nicho ecológico o forma de vida (Arcos *et al.*, 2013).

Figura 3- 126. Distribución vertical de la Mastofauna registrados el área de estudio



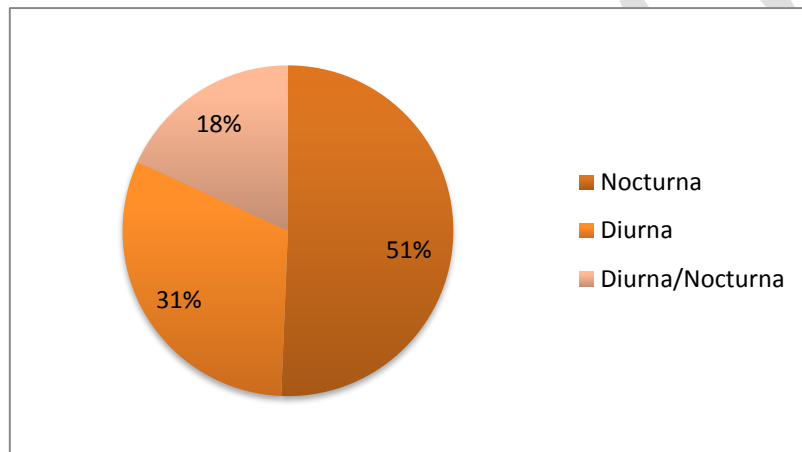
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Hábito o Patrón de actividad

De acuerdo a los resultados obtenidos, 51% presentan hábitos Nocturnos, mientras los de de hábitos Diurnos aportan el 31% y el 18% mantienen hábitos tanto diurnos como nocturnos.

Los hábitos de las especies presentan un dominio por parte de los mamíferos nocturnos, es una adaptación y camuflaje para no ser detectados por depredadores en los horarios diurnos y nocturnos. Este habito les sirve para buscar sus alimentos y disminuir los posibles enfrentamientos con los depredadores que hay en el sector; sin embargo, el porcentaje de especies de habito diurno es de 31% que mantiene un equilibrio en los ecosistemas y mantenimiento la estructura de los bosques, evitando la sobrecarga de individuos en las áreas naturales (Canevanet *al.*, 2011).

Figura 3- 127. Porcentajes del Hábito de Mamíferos registrados en los puntos Cualitativos y Cuantitativos

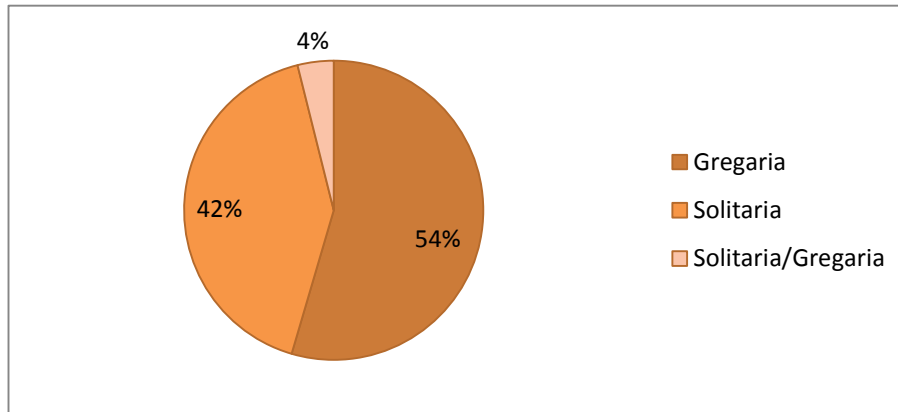


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Sociabilidad de las especies de fauna

En el presente estudio se encontraron 42 especies Gregarios que representan el 54%, mientras que se registra 32 especies de carácter Solitario que representa el 42%, y las especies que puede ser considerada solitaria y gregaria; la cual aporta con el 4% con nueve especies de los registros totales.

Figura 3- 128. Porcentajes del Hábito de Mamíferos registrados en los puntos Cualitativos y Cuantitativos

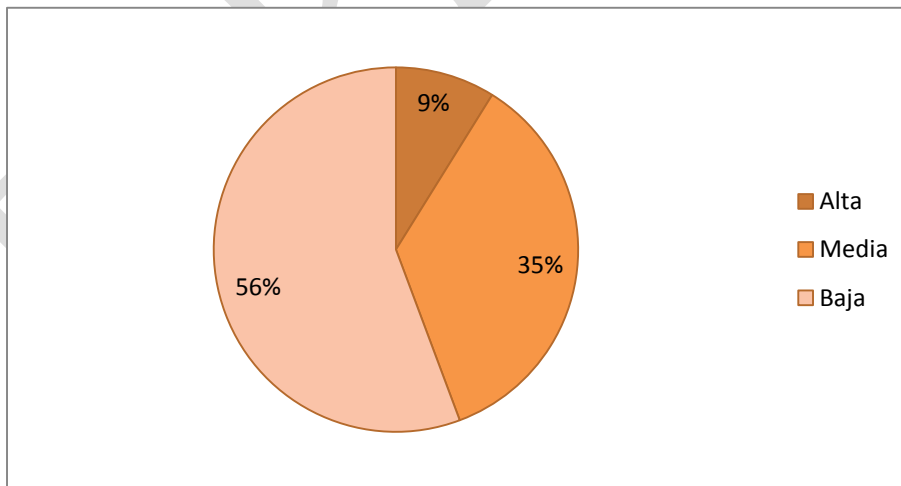


Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Sensibilidad de especies

En los diez muestreos para Mastofauna presentó el 44 especies que equivale al 56% de especies con sensibilidad baja, seguido con 28 especie que equivale el 35% sensibilidad media y finalmente siete especies con sensibilidad alta que conforma el 9%. En el sector se registra especies que tienen especies de adaptarse a los cambios, es importante resaltar las especies de sensibilidad alta y media que se registran en el área, es importante mantener y cuidar estas especies ya que se registran en estados de vulnerabilidad alta. (Ver siguiente tabla Resumen aspectos ecológicos)

Figura 3- 129. Distribución Porcentual de la Sensibilidad de la Mastofauna



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies Indicadoras e Importantes

Son aquellas especies con características (sensibilidad a perturbación o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión, éxito reproductivo, entre otras) pueden ser utilizadas

como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o condiciones ambientales de interés que resultan difíciles, inconvenientes o costosos de medir directamente (Caro y O'Doherty, 1999; Fleishman *et al.*, 2001).

La mayor parte de las especies registradas para el presente estudio son de fácil adaptación a diferentes condiciones ambientales, sin embargo se registra especies indicadoras e importantes de bosque conservados, las especies registradas son: *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Speothos venaticus*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis*, *Priodontes maximus*, *Chrotopterus auritus*, *Pteronura brasiliensis*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Alouatta seniculus*, *Ateles belzebuth*, *Tapirus terrestris* y *Myrmecophaga tridactyla* que fueron registrados por encuesta, rastros y captura son especies que no se adaptan a los cambios antrópicas o desaparecen por la caza por su carne. Las especies de primates son frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación que se registra *Saimiri casiquiarensis*. Dentro del área de estudio no se identificaron especies endémicas a nivel local.

Especies de Interés

Las especies de interés es los primates siendo indicadores de bosque, por tener un home range amplio para sobrevivir, por tal motivo los monos *Cebus yuracus*, *Alouatta seniculus*, *Saimiri casiquiarensis*, *Cebuella pygmaea*, *Lagothrix lagotricha* y *Aotus vociferans* indican un bosque primario, secundario maduros en tierras firmes o inundables. Esta especie de mono es frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación y grandes dispersores de semillas. Otra especie de interés *Tayassu pecari* tiene una amplia movilidad de 10 km y se alimenta de 144 especies de plantas pertenecientes a 36 familias por lo que juega un papel importante en la ecología de los bosques neotropicales, como un gran dispersor de semillas. Todas las especies de Quirópteros es de interés ambiental como controladores y dispersores, si hablamos de las especies carnívoras, omnívora son controladores de poblaciones y buen equilibrio ecológico.

Las especies que se podría tomar como **bandera** son; *Mazama americana*, *Pithecia milleri*, *Pithecia aequatorialis*, *Saguinus fuscicollis*, *Callicebus discolor*, *Aotus vociferans*, *Saguinus tripartitus*, *Eira barbara*, *Potos flavus*, *Nasua nasua*, *Tapirus terrestris*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Sotalia fluviatilis*, *Potos flavus*, *Pteronura brasiliensis*, *Cyclopes didactylus*, *Lontra longicaudis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Bradypus variegatus*, *Priodontes maximus* y *Philander andersoni*, entre otros que sean llamativos y se vinculo con su entorno ecológico.

Las especies **paraguas** son especies que requieren de grandes extensiones para el mantenimiento de poblaciones mínimas viables, por lo que garantizar la conservación de sus poblaciones pudiera implicar la protección de poblaciones de otras especies las especies sugeridas es *Mazama americana*, *Mazama nemorivaga*, *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, *Tapirus terrestris*, *Ateles belzebuth*, *Cebus yuracus*, *Alouatta seniculus*, *Speothos venaticus*, *Puma concolor*, *Panthera onca* de las cinco especies últimas fueron registradas por encuestas

Endémica

No se registró especies endémicas en el tiempo de muestreo de los diez puntos de muestreo.

Especies En Peligro de Extinción

Las especies en peligro de acuerdo al libro rojo del Ecuador se registró cinco especies en peligro (En), y son: *Panthera onca*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix cf. poeppigii* y *Tapirus terrestris*, en peligro Crítico (CR) una especie *Pteronura brasiliensis*. Y según la UICN *Pteronura brasiliensis* y *Ateles belzebuth* en peligro. Las especies restantes están en diferentes estados de conservación observar tabla estados de conservación.

Estado de Conservación de las Especies

En el área de estudio, según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2016.2), 60 especies se ubican en la categoría de Preocupación menor (LC), siete especies en datos insuficientes (DD), cuatro especies casi amenazados (NT), seis especie Vulnerable (VU) y dos especies en peligro (EN).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2015); dieciocho especies se ubican dentro de Apéndice II y nueve especies en el Apéndice en el Apéndice I.

Para el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira (Ed.), 2011), 42 especies en la categoría de Preocupación menor (LC), cuatro especies con datos insuficientes (DD), dieciocho especies esta dentro de la categoría Casi amenazado (NT), ocho especies en la categoría Vulnerable (VU), cinco especies en peligro (En) y finalmente una especie como crítico (CR). (Ver siguiente tabla)

Tabla 3- 72. Resumen de Aspectos Ecológicos y Estado de Conservación de la Especies de Mamíferos Reportadas en el Área de Estudio Ishpingo Norte, en los Puntos de Muestreo Cualitativos y Cuantitativos

ORDEN	ESPECIES	PUNTO DE MUESTREO	Nicho Trópico	Sensibilidad	Metodología	UICN (2016.2)	LISTA ROJA ECUADOR	CITES (2015)
CHIROPTERA	<i>Dermanura glauca</i>	PMM	Fr, In	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Artibeus obscurus</i>	PMM	Fr, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Artibeus planirostris</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Carollia brevicauda</i>	PMM	F,	B	Cuant.	LC	LC	N/R

			In, Ne					
CHIROPTERA	<i>Carollia castanea</i>	PMM	F, In, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Carollia perspicillata</i>	PMM	F, In, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Chrotopterus auritus</i>	PMM	Cr, In	M	Cuant.	LC	NT	N/R
CHIROPTERA	<i>Mesophylla macconnelli</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Sturnira magna</i>	PMM	Fr, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Rhinophylla pumilio</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Micronycteris megalotis</i>	PMM	In	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Phyllostomus elongatus</i>	PMM	F, In, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Phyllostomus hastatus</i>	PMM	F, In, Ne, Cr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Artibeus lituratus</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Dermanura gnoma</i>	PMM	Fr, In	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Uroderma bilobatum</i>	PMM	Fr, In,	B	Cuant.	LC	LC	N/R

			Ne					
CHIROPTERA	<i>Vampyressa thyone</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Trochops cirrhosus</i>	PMM	Fr	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Sturnira lilium</i>	PMM	Fr, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Lophostoma silvicolum</i>	PMM	In, Fr, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
CHIROPTERA	<i>Lophostoma brasiliense</i> cf.	PMM	In, Fr, Ne	B	Cuant.	LC	LC	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Caluromys lanatus</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	DD	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Didelphis marsupialis</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	LC	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Marmosa waterhousei</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	NT	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Marmosa rubra</i>	POM	Om	B	Cualit.	DD	LC	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Marmosops impavidus</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	DD	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Philander andersoni</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	LC	N/R
DIDELPHIMORPHIA	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	LC	N/R
CINGULATA	<i>Dasybus novencictus</i>	POM	Om	M	Cualit.	LC	LC	N/R
CINGULATA	<i>Priodontes maximus</i>	POM	In	A	Cualit.	Vu	VU	I
PILOSA	<i>Bradypus variegatus</i>	POM	H	B	Cualit.	LC	LC	II

PILOSA	<i>Cholepus didactylus</i>	POM	H	M	Cualit.	LC	LC	N/R
PILOSA	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	POM	In	M	Cualit.	VU	VU	II
PILOSA	<i>Tamandua tetradactyla</i>	POM	In	B	Cualit.	LC	LC	N/R
PILOSA	<i>Cyclopes didactylus</i>	POM	In	B	Cualit.	LC	DD	N/R
CARNIVORA	<i>Panthera onca</i>	POM	Cr	A	Cualit.	NT	EN	I
CARNIVORA	<i>Puma concolor</i>	POM	Cr	M	Cualit.	LC	VU	II
CARNIVORA	<i>Leopardus pardalis</i>	POM	Cr	M	Cualit.	LC	NT	I
CARNIVORA	<i>Leopardus wiedii</i>	POM	Cr	M	Cualit.	NT	VU	I
CARNIVORA	<i>Leopardus tigrinus</i>	POM	Cr	M	Cualit.	VU	VU	I
CARNIVORA	<i>Speothos venaticus</i>	POM	Cr	M	Cualit.	NT	VU	I
CARNIVORA	<i>Lontra longicaudis</i>	POM	Cr	M	Cualit.	NT	VU	I
CARNIVORA	<i>Pteronura brasiliensis</i>	POM	Cr	A	Cualit.	EN	CR	I
CARNIVORA	<i>Eira barbara</i>	POM	Om	M	Cualit.	LC	VU	N/R
CARNIVORA	<i>Procyon cancrivorus</i>	POM	Cr	B	Cualit.	LC	LC	N/R
CARNIVORA	<i>Nasua nasua</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	LC	N/R
CARNIVORA	<i>Potos flavus</i>	POM	Om	B	Cualit.	LC	LC	N/R
CETACEAE	<i>Sotalia cf. fluviatilis</i>	POM	Pi	A	Cualit.	DD	EN	I
PRIMATES	<i>Alouatta seniculus</i>	POM	Fr, H	M	Cualit.	LC	NT	II
PRIMATES	<i>Saimiri casiquiarensis</i>	POM	Fr, In	B	Cualit.	LC	LC	II
PRIMATES	<i>Ateles belzebuth</i>	POM	Fr, H,	A	Cualit.	EN	EN	II

			In					
PRIMATES	<i>Cebus yuracus</i>	POM	Fr, In	M	Cualit.	LC	NT	II
PRIMATES	<i>Lagothrix cf. poeppigii</i>	POM	Fr, H, In	A	Cualit.	VU	En	II
PRIMATES	<i>Cebuella pygmaea</i>	POM	H	B	Cualit.	LC	LC	II
PRIMATES	<i>Saguinus nigricollis</i>	POM	Fr	B	Cualit.	LC	LC	II
PRIMATES	<i>Saguinus tripartitus</i>	POM	Fr, In	M	Cualit.	LC	NT	N/R
PRIMATES	<i>Sapajus macrocephalus</i>	POM	Fr, In	M	Cualit.	LC	NT	N/R
PRIMATES	<i>Aotus vociferans</i>	POM	Fr, In	M	Cualit.	LC	NT	II
PRIMATES	<i>Saguinus fuscicollis</i>	POM	Fr, H	M	Cualit.	LC	NT	II
PRIMATES	<i>Pithecia milleri</i>	POM	Fr, H	M	Cualit.	DD	NT	II
PRIMATES	<i>Pithecia aequatorialis</i>	POM	Fr, H	B	Cualit.	LC	N/ R	II
PRIMATES	<i>Callicebus discolor</i>	POM	Fr, H	M	Cualit.	LC	NT	II
RODENTIA	<i>Sphiggurus ichillus</i>	POM	Fr	B	Cualit.	DD	DD	N/R
RODENTIA	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	POM	H	M	Cualit.	LC	LC	N/R
RODENTIA	<i>Cuniculus paca</i>	POM	Fr	M	Cualit.	LC	NT	N/R
RODENTIA	<i>Myoprocta pratti</i>	POM	Fr	B	Cualit.	LC	LC	N/R
RODENTIA	<i>Microsciurus</i>	POM	Fr,	B	Cualit.	DD	LC	N/R

	<i>flaviventer</i>		H, In					
RODENTIA	<i>Cuniculus paca</i>	POM	Fr	M	Cualit.	LC	NT	N/R
RODENTIA	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	POM	Fr	M	Cualit.	LC	LC	N/R
RODENTIA	<i>Oecomys cf. bicolor</i>	POM	Fr	B	Cualit.	LC	LC	N/R
RODENTIA	<i>Hadroskiurus igniventris</i>	POM	Fr	B	Cualit.	LC	LC	N/R
RODENTIA	<i>Microsciurus flaviventer</i>	POM	Fr	B	Cualit.	LC	LC	N/R
PERISSODACTYLA	<i>Tapirus terrestris</i>	POM	H	A	Cualit.	VU	EN	II
ARTIODACTYLA	<i>Pecari tajacu</i>	POM	Om	M	Cualit.	LC	NT	II
ARTIODACTYLA	<i>Tayassu pecari</i>	POM	Om	M	Cualit.	VU	NT	II
ARTIODACTYLA	<i>Mazama cf. zamora</i>	POM	H	M	Cualit.	DD	NT	N/R
ARTIODACTYLA	<i>Mazama nemorivaga</i>	POM	H	M	Cualit.	LC	NT	N/R
ARTIODACTYLA	<i>Mazama americana</i>	POM	H	M	Cualit.	DD	NT	N/R

Leyenda: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), No evaluada (NE), Datos deficientes (DD), En peligro (EN) y En Peligro crítico (CR); No registra (N/R). Cualit. Cualitativo y Cuant. Cuantitativo

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies sugeridas para futuros monitoreos: Se sugiere para futuros monitoreos de dieciocho especies de mamíferos hallados dentro del área de estudio: *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Lagothrix cf. poeppigii*, *Ateles belzebuth*, *Alouatta seniculus*, *Mazama nemorivaga*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Pteronura brasiliensis*, *Leopardus wiedii*, *Priodontes maximus* que fueron registrados por el investigador, también las especies que fueron registrados atreves de encuesta y son: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Pithecia milleri*, *Sapajus macrocephalus*, *Cebus yuracus*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Myrmecophaga tridactyla* que por presiones antropogénicas pueden verse afectadas si no se aplican medidas de monitoreo dentro del plan de manejo ambiental. Todas las especies su abundancia y población de los quirópteros que fueron registradas en el área de estudio.

Uso del Recurso: La población que se ubica en la zona realiza prácticas de caza. La cacería, ya sea comercial o de subsistencia, no solo reduce la diversidad de especies en esta área, sino que afecta también al comportamiento de las especies cazadas, que tienden a hacerse más tímidas y cautelosas y a evitar los encuentros con seres humanos.

Las especies utilizadas por los pobladores son: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Myoprocta pratti*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Dasypros novemcintus*, *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Mazama nemorivaga*, *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Pecari pecari*, *Potos flavus*, *Lagothrix poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Pithecia milleri*, *Prionates maximus*, como fuente de alimento. También existe caza de ciertas especies porque se comen las gallinas u otros animales de granja; entre estas especies está *Eira barbara*, *Leopardus sp.* *Panthera onca*, *Puma concolor* entre otros carnívoros.

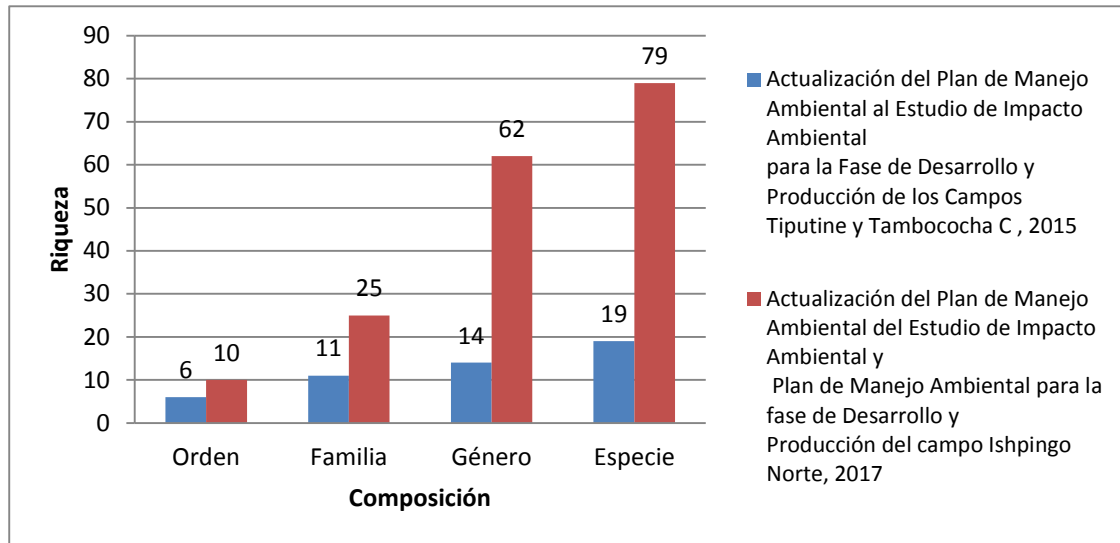
▪ **Comparación de Resultados con Estudios Anteriores**

En el presente estudio se hace una comparación con la Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha realizado por E&E Consulting Cía. Ltda, septiembre 2015. Cabe mencionar que el estudio 2015 está ubicado en Tambococha C y Tiputini, el esfuerzo de muestreo varía al presente estudio tanto en tiempo, y metodologías, el área de estudios evaluados están alejados del estudio actual, tomando en cuenta las diferentes técnicas metodológicas, el área de muestreo y tiempo esfuerzo son diferentes, por lo que no es comparable los estudios. Cabe mencionar que se hace la comparación de riqueza y composición tomando en cuenta que puede haber sesgos por los tiempos y metodologías diferentes.

Riqueza

Al revisar los datos de la EIA 2015, se registró en Tambococha C 19 especies de mamíferos, mientras que en el alcance de EIA Ishpingo Norte se registra 79 especies de mamíferos, la inferior cantidad de especies es por las diferentes metodologías de cada estudios, la variación de puntos de muestreo y también por condiciones topográficas y diferencias entre época (lluviosa o seca) entre otras.

Figura 3- 130. Distribución Composición de Mamíferos Registradas en la EIA Energy (2015) y La EIA Energy (2017)



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.3.6. Discusión

Para el presente estudio se registró un total de 79 especies de mamíferos, mientras que en el Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputine y Tambococha C (2015), se registró 19 especies, esta riqueza tan marcada es por el esfuerzo de muestreo y metodologías que no permiten que sea comparables los resultados entre los dos estudios, es notable los resultados tanto en variación de especies y las características de composición.

3.4.2.3.7. Conclusiones

- Para el área de estudio en datos globales se registra 79 especies de mamíferos formado de 25 familias, con diez órdenes, no se registra especies abundantes en los puntos cuantitativos y cualitativos teniendo una aparente heterogeneidad, se registra para el Ecuador un porcentaje de 18,7% y para el piso zoogeográfico tropical Oriental es de 37%.
- Punto de muestreo cuantitativo PMM1-A: En este sitio se documentó seis especies distribuidas en cuatro géneros de una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina) un día de muestreo, de los cuatro géneros registrados los más abundantes fueron *Carollia perspicillata* con cinco individuos. Las especies raras *Artibeus planirostris* y *Mesophylla maconnelly*. El 50% están en la categoría poco común y en muy bajo porcentaje comunes con el 16%.
- Las seis especies registradas indican a través del índice de Shannon–Wiener que el área muestreada presenta diversidad media (1,923).
- A través del Índice de Chao y la Curva de Acumulación de especies se concluye que la diversidad calculada por el índice de Shannon–Wiener podría variar, puesto que existe tendencia de incremento en el número de especies si se aumentara el esfuerzo de

- muestreo.
- Punto de muestreo cuantitativo PMM2-B: Para este sitio de muestreo se registró ocho especies, cinco géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina) No se registró especies abundantes. Mediante el análisis de abundancia relativa se determinó que el 75% de especies registradas son raras. Es así que el sitio de muestreo registra una diversidad media de acuerdo al índice de Shannon–Wiener. Y el índice de Chao y la curva de acumulación de especies señalan que no se ha alcanzado el 100% de especies, se estima mayor número de especies a registrar, puesto que existe tendencia de aumento de en el número de especies para el sitio.
 - Punto de muestreo cuantitativo PMM3-C: En este sitio de muestreo la riqueza es de diez especies, siete géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina), de los cuatro géneros registrados el más abundante fue: *Rhinophylla pumilio* con cuatro individuos. A través del análisis de abundancia relativa se determinó que el 70% de especies registradas son poco comunes (*Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Trochops cirrhosus*).
 - En este sitio de muestreo el índice Shannon–Wiener señala que la diversidad es media (2,154). y de acuerdo al índice de Chao y la curva de acumulación de especies el valor calculado por el índice de Shannon–Wiener podría cambiar puesto que existe la posibilidad de aumentar el número de especies si se incrementa el esfuerzo de muestreo, por lo tanto no se ha registrado el 100% de especies posiblemente existentes en el sitio de muestreo.
 - Punto de muestreo cuantitativo PMM4-D: El área de estudio la riqueza es de siete especies, cinco géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina), de los cuatro géneros registrados el más abundante fue: *Artibeus planirostris* con tres individuos. A través del análisis de abundancia relativa se determinó que el 57% de especies registradas son poco comunes, teniendo una aparente heterogeneidad.
 - En este sitio de muestreo el índice Shannon–Wiener señala que la diversidad es media (1,864). y de acuerdo al índice de Chao y la curva de acumulación de especies el valor calculado por el índice de Shannon–Wiener, por lo que se estima que aumentará el número de especies si se incrementa el esfuerzo de muestreo.
 - Punto de muestreo cuantitativo PMM5-F: En el sitio de muestreo se registró 12 especies, diez géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina). No se registro especies abundantes, el dominio del 75% de especies registradas son raras. Es así que el sitio de muestreo registra una diversidad media de acuerdo al índice de Shannon–Wiener. Y el índice de Chao y la curva de acumulación de especies señalan que no se ha alcanzado el 100% de especies, se estima mayor número de especies a registrar, puesto que existe tendencia de aumento en la riqueza del sitio.
 - En el punto de muestreo cuantitativo PMM6-G registra diez especies distribuidas en nueve géneros de una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina) en los días de muestreo, de los cuatro géneros registrados los más abundantes fue *Rhinophylla pumilio con siete* individuos. Las especies raras registra el 70%, y el 10% en la categoría

- común. De las diez especies registradas indican a través del índice de Shannon–Wiener que tiene una diversidad media (2,154).
- A través del Índice de Chao y la Curva de Acumulación de especies se concluye que la diversidad calculada por el índice de Shannon–Wiener podría variar, puesto que existe tendencia de incremento en el número de especies si se aumentara el esfuerzo de muestreo.
 - El punto de muestreo PMM7-H se registró seis especies, cinco géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina). No se registró especies abundantes, el dominio del 50% de especies registradas como raras y el otro 50% como poco comunes. Es así que el sitio de muestreo registra una diversidad media de acuerdo al índice de Shannon–Wiener. Y el índice de Chao y la curva de acumulación de especies señalan que no se ha alcanzado el 100% de especies, se estima mayor número de especies a registrar, puesto que existe tendencia de aumento en la riqueza del sitio.
 - Punto de muestreo PMM8-I, se obtuvo una riqueza de diez especies, seis géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina), de los seis géneros registrados el más abundante fue: *Carollia castanea* con siete individuos. A través del análisis de abundancia relativa se determinó que el 56% de especies registradas son poco comunes, teniendo una aparente heterogeneidad.
 - En este sitio de muestreo el índice Shannon–Wiener señala que la diversidad es media (2,012). y de acuerdo al índice de Chao y la curva de acumulación de especies el valor calculado por el índice de Shannon–Wiener, por lo que se estima que aumentará el número de especies si se incrementa el esfuerzo de muestreo, por lo tanto, no se ha registrado el 100% de especies posiblemente existentes en el sitio de muestreo.
 - En el PMM9-J registra diez especies distribuidas en ocho géneros de una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina) en los días de muestreo, de los ocho géneros registrados se registra una especie abundante con diez individuos y es *Artibeus planirostris*. Las especies raras registra el 54%, y el 37% en la categoría poco común. De las diez especies registradas indican a través del índice de Shannon–Wiener que tiene una diversidad media (2).
 - A través del Índice de Chao y la Curva de Acumulación de especies se concluye que la diversidad calculada por el índice de Shannon–Wiener podría variar, puesto que existe tendencia de incremento en el número de especies si se aumentara el esfuerzo de muestreo.
 - El punto de muestreo PMM10-E se registró nueve especies, siete géneros, una familia y un orden, por métodos de captura (redes de neblina). No se registró especies abundantes, el dominio del 50% de especies registradas como raras y el otro 67% como poco comunes. Es así que el sitio de muestreo registra una diversidad media de acuerdo al índice de Shannon–Wiener. Y el índice de Chao y la curva de acumulación de especies señalan que no se ha alcanzado el 100% de especies, se estima mayor número de especies a registrar, puesto que existe tendencia de aumento en la riqueza del sitio.
 - En el aspecto ecológico se observa una heterogeneidad en su cadena trófica siendo las

especies frugívoras, insectívoros y herbívoro es mínimo con relación los carnívoros, y omnívoros que son controladores de población de segundo y tercer orden alimenticio, teniendo un equilibrio ecológico.

- Se registra cinco especies en peligro (En), y son: *Panthera onca*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix cf. poeppigii* y *Tapirus terrestris*, en peligro Crítico (CR) una especie *Pteronura brasiliensis*. Y según la UICN *Pteronura brasiliensis* y *Ateles belzebuth* en peligro. Las especies restantes están en diferentes estados de conservación
- En los puntos de muestreo se observa el 56% de especies con una sensibilidad baja y 35% con sensibilidad media. El área de estudio es de sensibilidad alta ya que se registra especies en peligro, vulnerables.

3.4.2.3.8. Recomendaciones

- Estandarizar las metodologías de investigación para registros de mamíferos para tener datos confiables, seguros sin sesgos.
- El rescate de fauna se deberá hacer antes y durante la fase de desarrollo y producción, la reubicación se deberá hacer en un lugar donde no serán afectadas las especies de vida silvestre y también no afecte a las comunidades aledañas, con anticipación a la reubicación se deberá monitorear el lugar de la futura ubicación de las especies de fauna.
- La implementación de la educación ambiental y rescate debe hacerse en primera estancia a los trabajadores que realicen desbroce y se vincule directa o indirectamente con el área de intervención, con el fin de nivelar la conciencia y el trabajo ambiental.
- El rescate de fauna se debe hacerse con personal profesional en manejo de fauna silvestre (Biólogos especializado para cada componente).

3.4.2.4. Componente Ornitofauna

3.4.2.4.1. *Introducción*

El Ecuador es uno de los países megadiversos, debido a la gran cantidad de zonas de vida que posee, que albergan a una increíble cantidad de flora y fauna, siendo el componente ornitológico uno de los más biodiversos del planeta, en su reducido espacio territorial se han registrado más de 1600 especies de aves. (Ridgely y Greenfield, 2006).

La zona de estudio se encuentra en el Piso Tropical Oriental, el cual hospeda a más de 730 especies de aves, lo que representa un número muy elevado ya que corresponde al 45%, del total de las aves del país. (Albuja et-al, 2012).

El oriente ecuatoriano conserva grandes extensiones de bosques naturales que sirven de refugio para las comunidades de aves que se protegen en sus ecosistemas, estos ambientes son de suma importancia para grupos sensibles a las alteraciones del hábitat como los hormigueros y saltarines los cuales alcanzan su mayor diversidad en las tierras bajas de la amazonia. (Ridgely y Greenfield, 2006).

La ornitofauna es fundamental para que los ecosistemas se mantengan equilibrados, puesto que muchas especies controlan la sobrepoblación de vertebrados e invertebrados, otras son importantes diseminadoras de semillas permitiendo que los bosques se auto-regeneren, también hay aves que son excelentes polinizadores y otras limpiadoras del ecosistema. (Albuja et-al, 2012).

Es fundamental concienciar a las comunidades en especial a los waoranis sobre el papel que cumple la avifauna en el equilibrio del ecosistema, con el propósito de protegerlas ya que pueden convertirse en un futuro cercano en un recurso promisorio para el desarrollo del sector.

3.4.2.4.2. *Objetivos*

- **Objetivo general**
 - Realizar un monitoreo de la avifauna en la zona de estudio (Ishpingo Norte- Bloque 43), mediante la aplicación de metodologías estandarizadas con el propósito de establecer las condiciones ecológicas de las especies presentes.
- **Objetivos específicos**
 - Identificar las especies existentes en el área de estudio
 - Analizar datos sobre la abundancia, riqueza y diversidad de las especies identificadas.
 - Examinar datos sobre los aspectos ecológicos de las aves registradas.

3.4.2.4.3. *Área de estudio*

La zona de estudio se ubica en plena amazonia ecuatoriana, dentro del Parque Nacional Yasuní, territorio adjudicado a la Comunidad Haorani.

En el área de estudio se puede evidenciar ecosistemas muy particulares; una zona de bosque maduro ligeramente intervenido, una zona de moretales (pantanosa), una zona de cultivos (chacras) y ecosistemas riparios los cuales atraviesan la zona de estudio.

El área de estudio para el componente ornitológico se ubica en el piso zoo geográfico más biodiverso del país, el Tropical Oriental, (TE) (Albuja et- al, 2012), el cual pertenece al dominio amazónico que incluye la Provincia amazónica, la cual comprende todo el norte de Brasil, gran parte de las Guayanas y de Venezuela, y el Este de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

En el país forma una gran llanura ligeramente ondulada que se extiende desde el declive oriental a unos 800-1000 m, aproximadamente, hacia las partes bajas que llegan hasta los 200 m.s.n.m.

La zona de estudio de acuerdo al (MAE, 2012), se ubica en Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía y Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray.

▪ **Sitios o puntos de muestreo**

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo.

Se detallan en la siguiente tabla:

BORRADOR

Tabla 3- 73. Puntos de muestreo cuantitativos de la avifauna

Fecha de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
			Inicio / Fin	X	Y			
17,18,19/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P1	ISHPINGO A	Inicio	430 089	98927 68	217	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	430 237	98937 15	218		
18,19,20/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P2	ISHPINGO B	Inicio	428 577	98916 10	209	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	429 421	98918 17	215		
19,20,21/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P3	ISHPINGO C	Inicio	428 064	98900 15	213	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación riparia.	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	429 097	98903 72	204		
20,21,22/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P4	ISHPINGO D	Inicio	427 520	98868 22	209	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación riparia.	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	427 740	98878 34	215		
22,23,24/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P5	ISHPINGO E	Inicio	427 340	98852 03	211	Bosque de Tierra Firme	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	427 940	98860 19	211		

Fecha de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
			Inicio / Fin	X	Y			
23,24,25/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P6	ISHPINGO F	Inicio	427082	9883632	213	Bosque Estacionalmente Inundado	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	427576	9884600	204		
25,26,27/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P7	ISHPINGO G	Inicio	426750	9882949	199	Bosque de Tierra Firme Colinado	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	426749	9882045	205		
26,27,28/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P8	ISHPINGO H	Inicio	426775	9881391	190	Bosque maduro colinado.	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	426587	9880717	208		
27,28,29/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P9	ISHPINGO I	Inicio	425850	9879841	190	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	426720	9880368	191		
28,29,30/01/2017	Punto de muestreo cuantitativo P10	ISHPINGO J	Inicio	426594	9879317	190	Bosque maduro asociado a moretales, vegetación ripraria y chacras.	Capturas con redes de neblina Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
			Fin	425632	9879003	208		

Fecha de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
			Inicio / Fin	X	Y			
22/01/2017	Punto de muestreo cualitativo P1	ISHPINGO A	Inicio	430 841	98941 64	185	Bosque siempre verde de tierra bajas	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas. Entrevistas.
			Fin	430 655	98934 96	196		
24/01/2017	Punto de muestreo cualitativo P2	ISHPINGO D y C	Inicio	427 861	98885 75	190	Bosque siempre verde de tierra bajas	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas. Entrevistas.
			Fin	428 316	98891 09	191		
26/01/2017	Punto de muestreo cualitativo P3	ISHPINGO H y J	Inicio	425 882	98801 39	226	Bosque siempre verde de tierra bajas	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas. Entrevistas.
			Fin	426 243	98808 39	216		

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Horas de esfuerzo Tabla 3- 74. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de ornitofauna**

SITIO DE MUESTREO	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
ISHPINGO A	Punto de muestreo cuantitativo P1	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am	30

			15:00-19:00, pm)	
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas
ISHPINGO B	Punto de muestreo cuantitativo P2	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas
ISHPINGO C	Punto de muestreo cuantitativo P3	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas
ISHPINGO D	Punto de muestreo cuantitativo P4	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas

ISHPINGO E	Punto de muestreo cuantitativo P5	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00) a m	1,1/2 horas
ISHPINGO F	Punto de muestreo cuantitativo P6	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00) a m	1,1/2 horas
ISHPINGO G	Punto de muestreo cuantitativo P7	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00) a m	1,1/2 horas
ISHPINGO H	Punto de muestreo cuantitativo P8	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones	30 minutos/día x 3	1,1/2 horas

		estandarizadas	días (5:30-6:00) a m	
ISHPINGO I	Punto de muestreo cuantitativo P9	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00) a m	1,1/2 horas
ISHPINGO J	Punto de muestreo cuantitativo P10	Capturas con redes de neblina.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00) am (16:00-18:00) pm	24
		Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30
		Grabaciones estandarizadas	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00) a m	1,1/2 horas
TOTAL		550HORAS		

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.4.4. Metodología

Para determinar la diversidad y ecología de la avifauna presente en la zona de estudio, realizamos diez puntos de muestreo cuantitativos y tres puntos de muestreo cualitativos principalmente en los alrededores de las plataformas.

▪ **Materiales y métodos**

Con el propósito de obtener un registro lo más completo posible de la zona de estudio, utilizamos en el campo, binoculares canon 8x40, una cámara fotográfica de largo alcance Canon Sh50dx, una grabadora sony TCM 500ev y redes de neblina para registrar a las especies que se resguardan en el interior del bosque y que son difíciles de encontrar.

Fase de campo

La fase de campo se desarrolló en 17 días, tiempo en el cual se aplicaron las metodologías descritas anteriormente.

Identificación Directa

Transectos

Se emplearon transecto de 0,5 y 1,5 km de longitud, tanto para los muestreos cuantitativos y cualitativos, los horarios de estudio fueron de 05h00 a 11h00 en la mañana y de 15h00 a 19h00 en la tarde.

Los datos registrados fueron: especies nuevas registradas por día, con número de individuos.

▪ **Muestreo Cuantitativo**

Captura con redes de neblina

Se colocaron 8 redes de neblina de 12 metros de largo, por 2.70 de altura, dispuestas a criterio del investigador, estas fueron colocadas a lo largo del transecto, en zonas planas y poco colinadas; donde la poca visibilidad no permitió la detección eficaz por observación directa o auditiva, las redes se abrieron por tres días, de 05h00 hasta las 11h00 y en la tarde de 16h00 hasta las 18h00.

Las aves capturadas fueron identificadas in situ, en base a (Ridgely y Greenfield, 2006), fotografías y posteriormente liberadas, además fueron marcadas mediante el corte de una pluma rectora izquierda, con el fin de evitar la replicación de registros de individuos, por recaptura, estos registros aportaron a la diversidad general del área de estudio.

También se registraron especies de forma visual (caminatas de observación directa) y auditiva (grabaciones estandarizadas), descritas en el muestreo cualitativo.

- **Muestreo Cualitativo**

El muestreo cualitativo se basó en caminatas de observación directa, grabaciones estandarizadas de los cantos y entrevistas a los guías nativos para establecer potenciales usos de las aves.

Caminatas de observación directa

Esta técnica permite el “contacto activo” con el animal por medio de observaciones directas, registrándose la evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. Para observar a las aves se emplearon binoculares de largo alcance canon de (8x40) y cámaras fotográficas con zoom para el respaldo respectivo (Canon sh 50 dx).

Grabaciones estandarizadas

Se realizaron grabaciones estandarizadas de 30 minutos de duración, en las primeras horas de la mañana, debido a que en este horario las aves se encuentran más activas. Los registros auditivos se realizaron con una grabadora convencional (Sony TCM 500EV), para luego ser comparados e identificados.

Los registros auditivos fueron identificados mediante comparaciones, con registros auditivos profesionales encontrados en More Bird Vocalizations from the Lowland Rainforest, Volumen I, II, III (More, 1997) y The Birds of Eastern (English y Parker, 1993).

- **Fase de laboratorio**

Para el componente ornitológico no se usaron laboratorios especializados debido a que la identificación se realizó in situ ya que existen excelentes guías de campo como las de (Ridgely y Greenfield, 2006), que facilitan la identificación de las especies de aves.

- **Análisis de la información**

El procesamiento de la información, se realizó a través del análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos in-situ, en base a la metodología establecida.

Inventario Cuantitativo

-Riqueza

Riqueza hace referencia al número de especies que es la medida más frecuentemente utilizada en (Gaston, 1996; Moreno, 2000).

-Abundancia

Abundancia se refiere al número de individuos por especie que existen en una comunidad biológica. (Stilling, 1999).

-Abundancia relativa y especies frecuentes

Las frecuencias se establecieron en el campo en base a las metodologías utilizadas (registros, visuales, auditivos o capturas con redes de neblina).

-Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo de las aves se determinó con anticipación, tomando en cuenta las metodologías a aplicarse y los horarios de mayor actividad del grupo.

-Índice De Diversidad De Shannon-Wiener

Diversidad del grupo fue evaluada siguiendo el índice de diversidad de Shannon-Wiener, que toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1988). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). La fórmula de cálculo es:

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

Dónde:

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

Σ = sumatoria

ln = logaritmo natural

p_i = proporción de la muestra (n_i/n), que representa el número total de individuos de una especie (n_i) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n). (PAST 3.0).

-Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de Dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies:

$$I = \sum P_i^2$$

Dónde:

I = Índice de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie, si una especie dada i ($i=1,2,\dots,S$) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2]. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece.

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. (PAST 3.0).

-Índice De Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (PAST 3.0).

-Curva de abundancia de especies de aves

La curva de abundancia de especies se estableció en base a los registros realizados en el campo, en base a las frecuencias establecidas.

-Curva de acumulación de especies de aves

Curva de acumulación de especies y estimadores de diversidad: las funciones de acumulación de especies son una herramienta potencialmente útil en el análisis de la riqueza específica de muestras (Soberón y Llorente, 1993).

-Curva de dominancia de especies de aves

La curva de dominancia de especies, establece que aves dominan los ecosistemas de la zona de estudio, se determinan en base a los registros y metodologías usadas en el campo.

-Número de familias por órdenes

El número de familias por órdenes se establecerá en base a los cuadros realizados en la fase de gabinete.

-Número de especies por familias

El número de especies por familias se establecerá en base a los cuadros realizados en la fase de gabinete.

-Número de individuos por especies

El número de individuos por especie se establecerá en base a los cuadros realizados en la fase de gabinete.

-Número de especies sensibles

El número de especies sensibles se establecerá en base a los cuadros realizados en la fase de gabinete.

-Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard, Diagrama de similitud (Cluster análisis) e Índice de similitud de Bray-Curtis.

Cabe destacar que el Análisis de coeficiente de similitud de Jaccard, el diagrama de similitud (Cluster Análisis) y el índice de similitud de Bray-Curtis, se analizan en conjunto para determinar el grado de similitud del componente ornitológico en los diversos puntos de muestreo.

Inventario Cualitativo**-Estructura Trófica o Gremio Trófico**

La estructura trófica se determinó en el campo y se verificó con la ayuda de la guía de campo I y II de (Ridgely y Greenfield, 2006). Los principales gremios son:

Herbívoros: animales que comen cualquier tipo de materia vegetal (hierba).

Carnívoro: animal que consume solamente carne y cuya dentición está adaptado para este menester. No todos estos animales son especialmente carnívoros.

Omnívoro: animal que consume cualquier tipo de alimento, sea este de origen vegetal o animal.

Insectívoros: se alimentan preferiblemente de insectos u otros invertebrados.

Frugívoros: animales que consumen solamente los frutos de ciertas plantas.

Hematófagos: animales que se alimentan exclusivamente de sangre.

Carroñero: animales que se alimenta de material orgánico muerto y descompuesto.

Nectarívoro: animal que se alimenta de néctar.

-Especies dominantes

Las especies dominantes son aquellas que se las encuentran frecuentemente en todo tipo de ambientes en gran número.

-Especies indicadoras

Las especies indicadoras del estado del ecosistema pueden estar asociadas a ecosistemas específicos como bosque primario, secundario, zonas intervenidas, entre otros (Ridgely y Greenfield, 2006).

-Especies importantes

Las aves son importantes en los ecosistemas, sin embargo, algunas especies son indicadores de la calidad ambiental, como es el caso de las aves depredadoras, otras son diseminadoras de semillas, polinizadoras, controladoras de especies antes que se conviertan en plagas y otras limpian los ecosistemas para evitar enfermedades, estas características se establecieron en el campo.

-Especies representativas

Las especies representativas son consideradas como simbólicas para un ambiente determinado, por lo general suelen considerarlas emblemáticas para la conservación.

- Especies Introducidas

Las aves introducidas son aquellas especies ajenas a un ambiente nativo que por lo general son introducidas por la mano humana. (Ridgely y Greenfield, 2006).

- Especies Endémicas

Especies endémicas hacen referencia a aquellos organismos que presentan algún grado de endemismo local, nacional o regional. Se determinaron mediante el uso de bibliografía especializada. (Ridgely y Greenfield, 2006).

- Especies Migratorias

Las especies migrantes son aquellas que nos visitan periódicamente, pueden ser Migrantes Boreales o Australes, se determinaron en base a (Ridgely y Greenfield, 2006).

Migrantes Boreales, son aves que se crían en el hemisferio norte y migran hacia el sur durante el invierno norteño.

Migrantes Australes, son aves que se crían en el hemisferio sur y migran hacia el norte durante el invierno sureño.

- Especies raras

Abundancia se refiere al número de individuos por especie que existen en una comunidad biológica. Las especies raras son aquellas que evidencian un solo individuo de una especie determinada. (Stilling, 1999).

Abundante: más de 10 individuos

Común: 6-10 individuos

Poco común: 2-5 individuos

Raro: 1 individuo.

- Especies de interés económico

La avifauna del sector genera importantes ingresos económicos, ya que son utilizadas como atractivo turístico en la zona.

- Especies en peligro de extinción

Las especies en peligro de extinción se refiere a las aves que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza de acuerdo al (CITES, 2015. UICN, 2015. o al Libro Rojo de las aves del Ecuador, 2002).

- Distribución de las especies de aves

La distribución de las aves se realizó en base a los registros de campo, las aves se distribuyen en el Estrato Alto, Medio o Bajo del bosque.

- Sociabilidad de las especies

Por lo general las aves son poco sociables, con excepción de las especies coloniales (familias Icteridae y Psittacidae) y algunas especies de la familia Thraupidae que forman bandadas mixtas. (R, Ridgely y P. Greenfield 2006).

- Hábitat (Bosque maduro, Bosque secundario, Hábitat acuático)

El hábitat donde se desarrollan las aves se determinó en base a las observaciones realizadas en el campo.

- Nicho Trófico

El nicho trófico se determinó considerando el papel que cumplen las aves en el ecosistema, el aumento o disminución de las mismas pueden ocasionar la alteración del ecosistema. (R, Ridgely y P. Greenfield 2006).

- Hábito o patrón de actividad de las aves

El hábito de las especies de aves (diurna-arbórea, diurna terrestre, nocturna-arbórea y nocturna terrestre), se determinó en el campo.

- Sensibilidad de las especies

La sensibilidad de las especies de aves, se fundamentó en las publicaciones de (Stozt, et- al. 1996), quien señala que las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, así:

Especies de baja sensibilidad: pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados.

Especies de mediana sensibilidad: pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación y en zonas alteradas

Especies de alta sensibilidad: se encuentran generalmente en bosques en buen estado de conservación.

- Modos reproductivos

Todas las aves se producen por huevos (ovíparas), dependiendo de la especie estas suelen poner entre uno y cuatro huevos, en épocas establecidas. (Ridgely y Greenfield, 2006).

- Distribución vertical

El estrato vertical corresponde al uso de los diferentes tipos de estrato de acuerdo a la clasificación de ecosistemas de Ecuador (2012), que pueden ser:

Sotobosque (S): son todos los niveles o estratos inferiores del bosque, por debajo del nivel de copas.

Sub-dosel (M): nivel de arbolitos y árboles medianos situado inmediatamente por debajo del dosel o nivel de copas del bosque.

Dosel (D): techo o estrato superior del bosque, formado por la mayoría de las copas de los árboles que lo componen.

Terrestre (T): se considera al espacio inmediato sobre el nivel del suelo.

Acuático (G): espacios inmediatos sobre cueros de agua naturales o artificiales y loticos o lenticos.

Aéreo (A): espacios usados sobre el dosel.

- Estado de conservación

El Estado de Conservación se refiere a las especies dentro del estudio que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza a nivel nacional (Libro Rojo de las aves del Ecuador, 2002), internacional (IUCN, 2013) o en alguno de los apéndices (CITES, 2013) (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas).

- Uso del recurso

Uso del recurso se determinó en base a la información proporcionada por los guías empleados en el campo (personas de la comunidad Huorani).

3.4.2.4.5. Resultados

▪ *Análisis de Inventario Cuantitativo*

Riqueza

Riqueza de Aves registrada en el P1.

De acuerdo a los datos de campo en el P1, se registró un total de 190 individuos, correspondientes a 82 especies de aves, distribuidas en 26 familias y 13 órdenes.

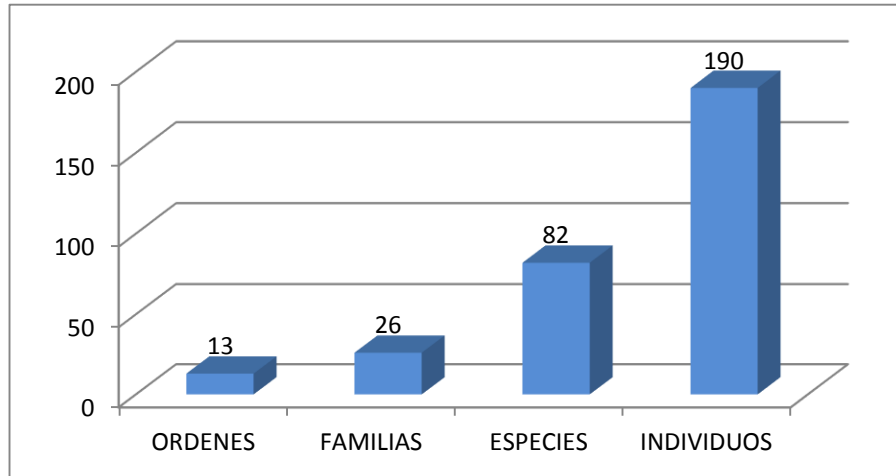
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 11,2% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 5,1% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 30 especies, (36,6% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes Cathartiformes y Galliformes con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; *Thamnophilidae* con 10 especies, seguida de *Psittacidae* con 8 especies, y con 6 especies se registraron a *Furnaridae* y *Thraupidae*, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; *Ara* fue el dominante con 3 especies, (*ararauna*, *severa* y *macao*), al igual que *Pteroglossus* (*pluricinctus*, *azara* y *castanotis*) y *Amazona* (*ochrocephala*, *amazonica* y *farinosa*), los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 131. Composición de aves registrada en el P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P2.

De acuerdo a los datos de campo en el P2, se registró un total de 181 individuos, correspondientes a 80 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

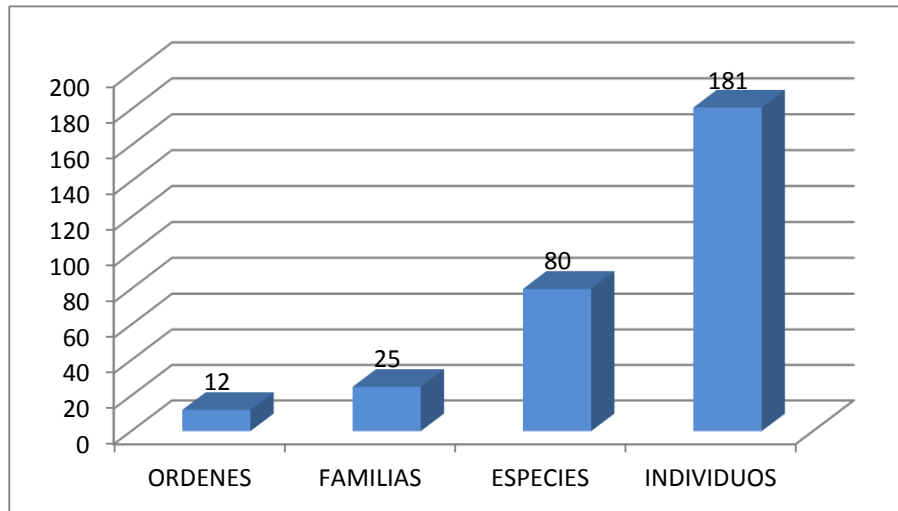
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,9% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 5% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden *Passeriformes* registra a 30 especies, (37,5% de la avifauna registrada), seguido del orden *Piciformes* con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden *Galliformes* con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; *Thamnophilidae* con 10 especies, seguida de *Psittacidae* con 8 especies, y con 6 especies se registran a *Furnaridae*, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 132. Composición de aves registrada en el P2



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P3.

De acuerdo a los datos de campo en el P3, se registró un total de 172 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

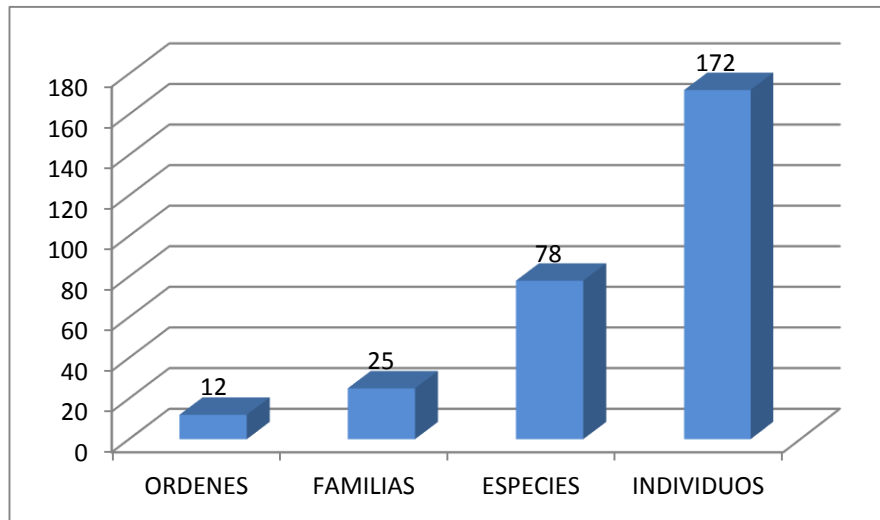
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 133. Composición de aves registrada en el P3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P4.

De acuerdo a los datos de campo en el P4, se registró un total de 175 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

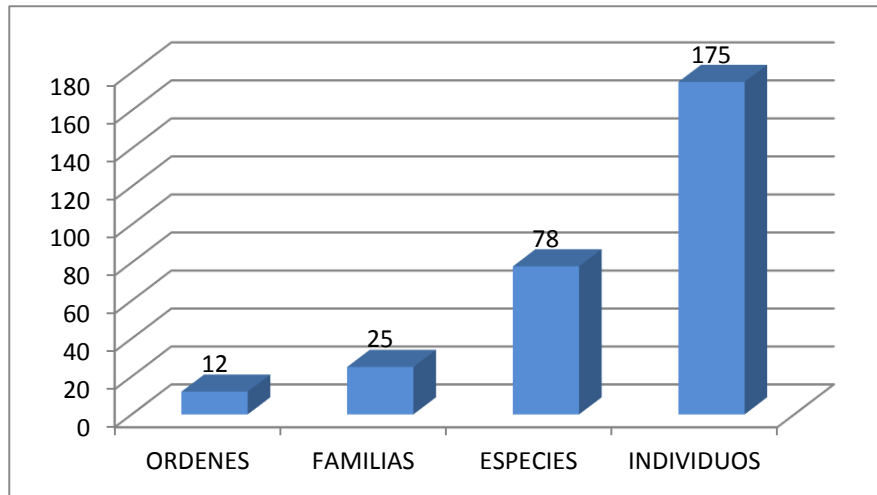
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 134. Composición de aves registrada en el P4



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P5.

De acuerdo a los datos de campo en el P5, se registró un total de 169 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

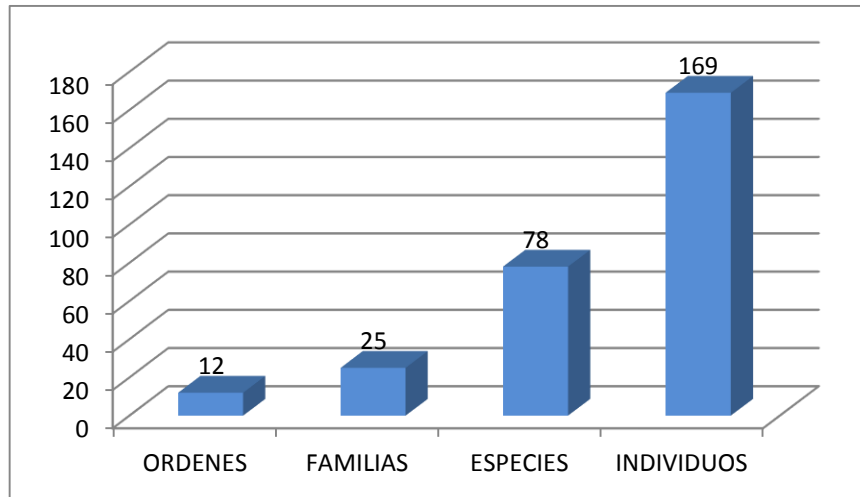
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna*, *severa* y *macao*), al igual que *Pteroglossus* (*pluricinctus*, *azara* y *castanotis*) y *Amazona* (*ochrocephala*, *amazonica* y *farinosa*), los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 135. Composición de aves registrada en el P5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P6.

De acuerdo a los datos de campo en el P6, se registró un total de 173 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

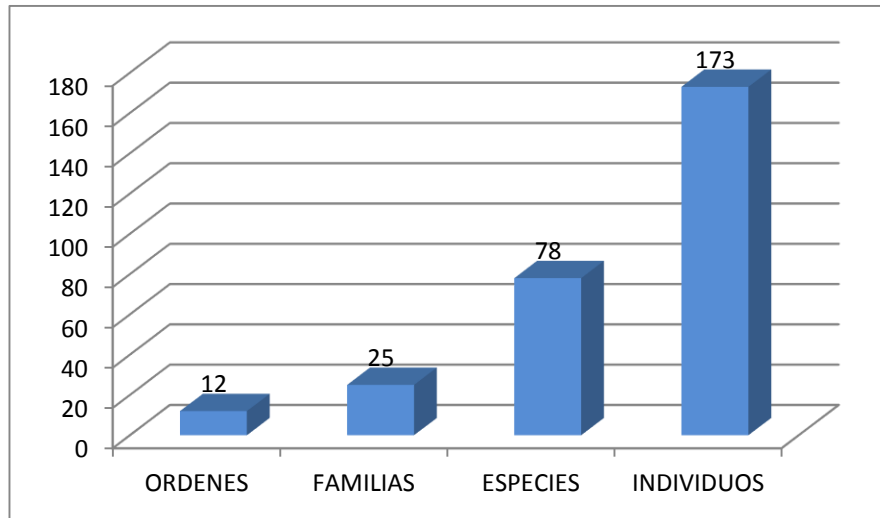
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna*, *severa* y *macao*), al igual que *Pteroglossus* (*pluricinctus*, *azara* y *castanotis*) y *Amazona* (*ochrocephala*, *amazonica* y *farinosa*), los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 136. Composición de aves registrada en el P6



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P7.

De acuerdo a los datos de campo en el P7, se registró un total de 166 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

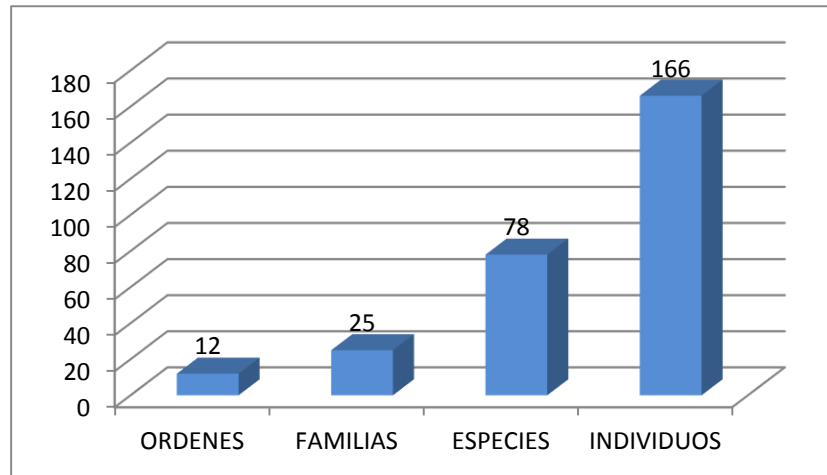
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 137. Composición de aves registrada en el P7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P8.

De acuerdo a los datos de campo en el P8, se registró un total de 173 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

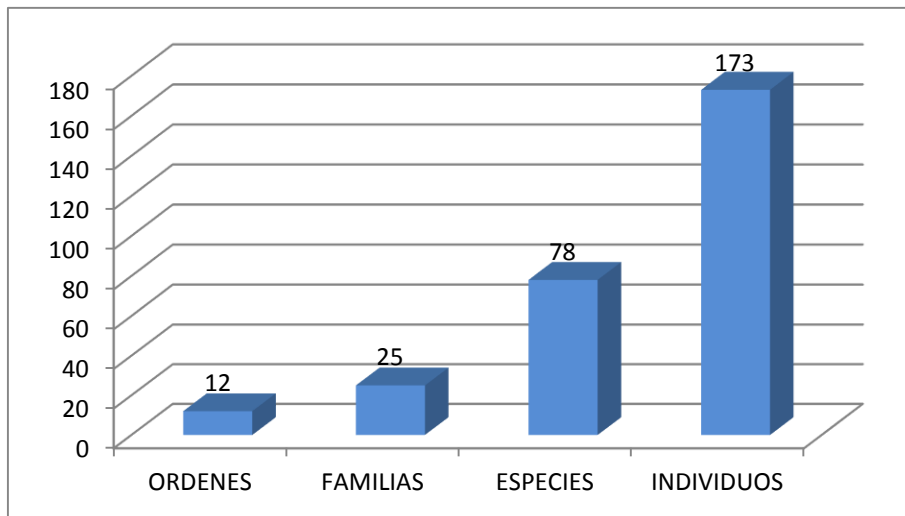
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna*, *severa* y *macao*), al igual que *Pteroglossus* (*pluricinctus*, *azara* y *castanotis*) y *Amazona* (*ochrocephala*, *amazonica* y *farinosa*), los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 138. Composición de aves registrada en el P8



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P9.

De acuerdo a los datos de campo en este punto, se registró un total de 166 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

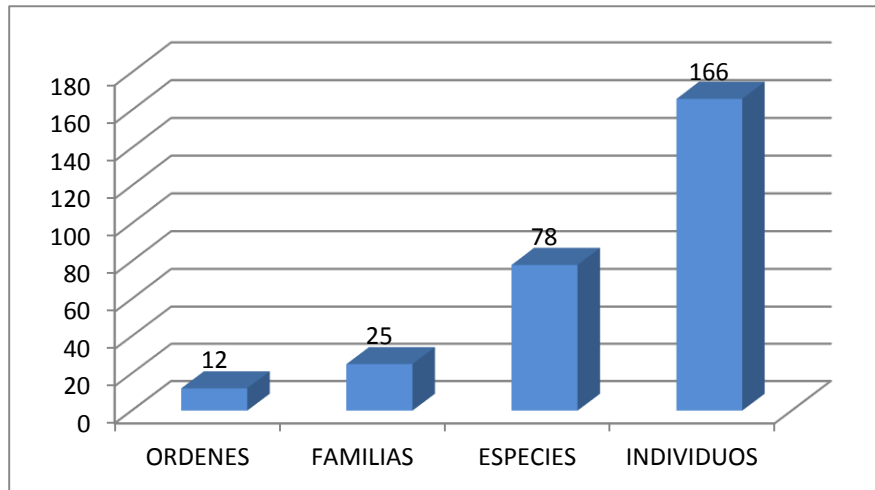
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 139. Composición de aves registrada en el P9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Riqueza de Aves registrada en el P10.

De acuerdo a los datos de campo en este punto, se registró un total de 169 individuos, correspondientes a 78 especies de aves, distribuidas en 25 familias y 12 órdenes.

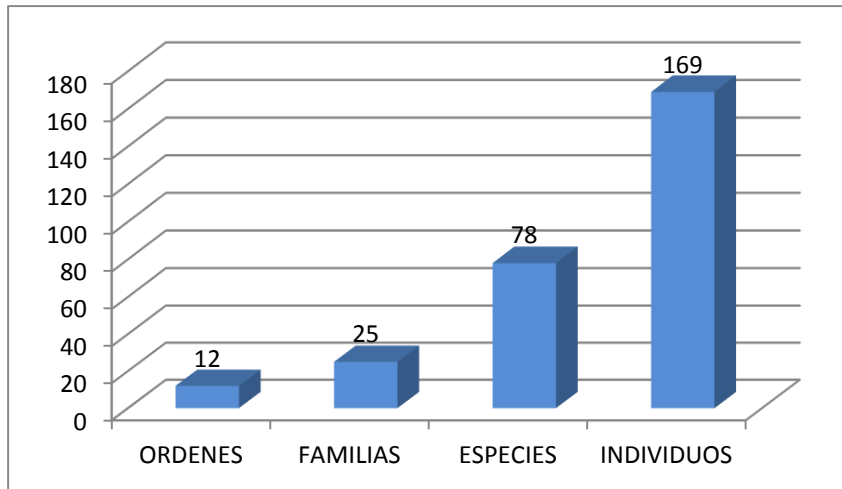
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,7% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,9% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.600 especies Ridgely y Greenfield. 2006).

El orden Passeriformes registra a 29 especies, (37,2% de la avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 13 especies, mientras que el más escaso resultado el orden Galliformes con una sola especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae con 10 especies, seguida de Psittacidae con 8 especies, y con 6 especies se registran a Furnaridae, el resto de familias estuvieron poco representadas entre una y cinco especies.

En referencia a los géneros; Ara fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), al igual que *Pteroglossus (pluricinctus, azara y castanotis)* y *Amazona (ochrocephala, amazonica y farinosa)*, los restantes géneros estuvieron poco representados.

Figura 3- 140. Composición de aves registrada en el P10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Abundancia

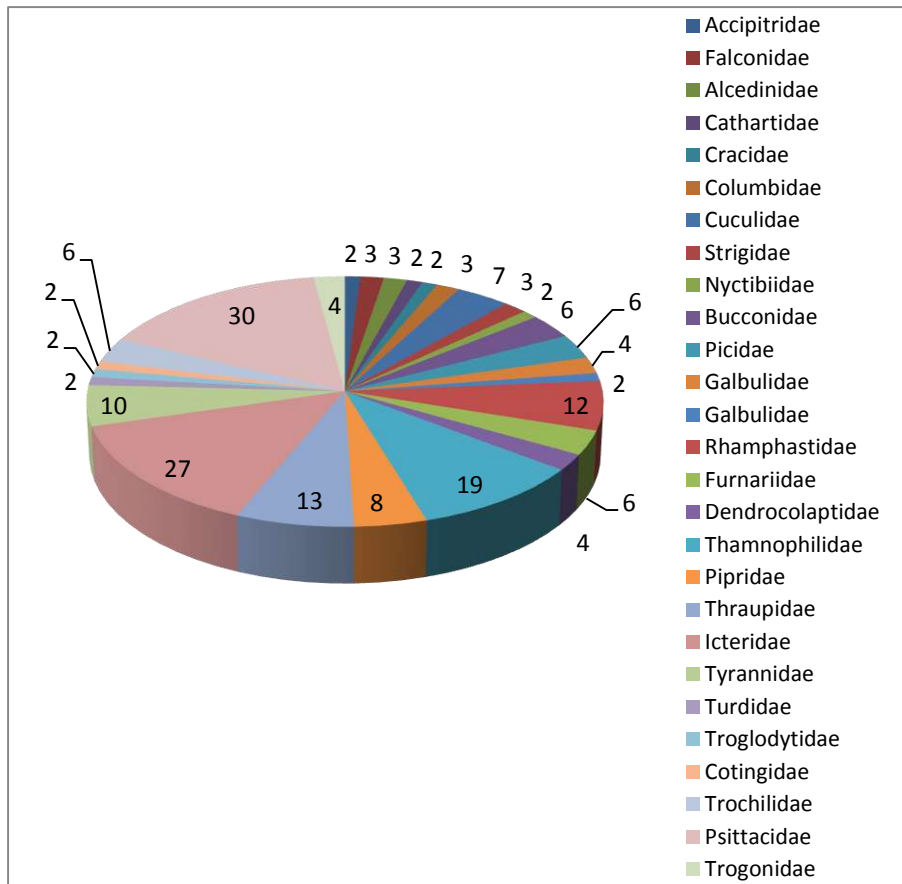
Abundancia de Aves registrada en el P1.

De las 82 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psaracolius angustifrons* con 14 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 9 individuos y *Pionus menstruss* 7 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 6 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 30 individuos seguida de Icteridae con 27 individuos y Thamphastidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 93 individuos, seguido del orden Piciformes con 30 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 141. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

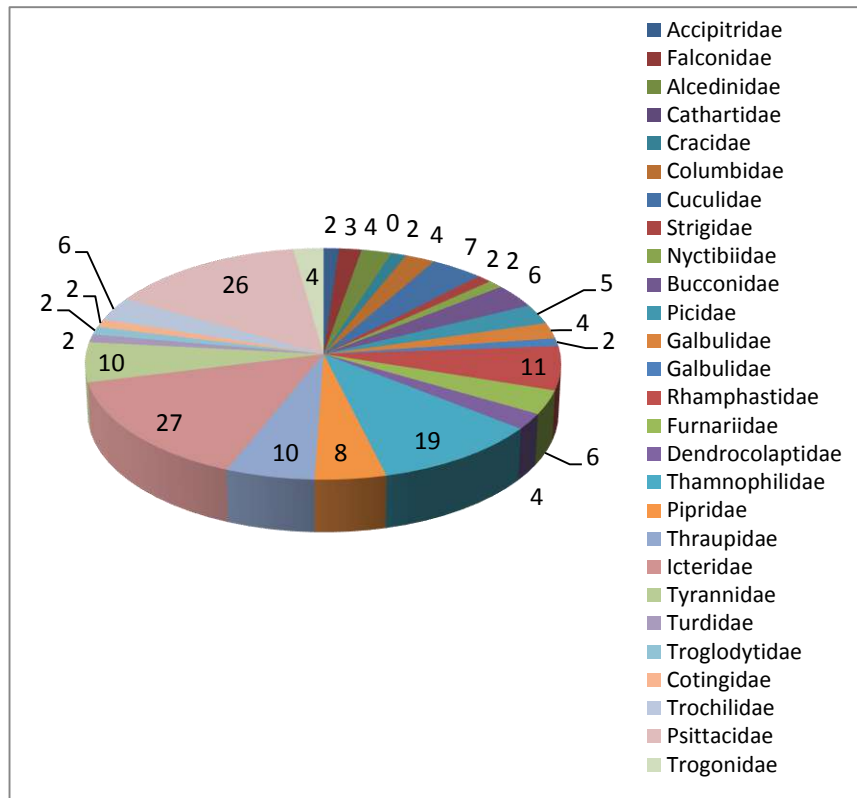
Abundancia de Aves registrada en el P2.

De las 80 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 15 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 9 individuos y *Pionus menstruss* 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 6 individuos.

Las familias más abundantes en la zona de estudio son; Icteridae con 27 individuos, seguida de Psittacidae con 26 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 90 individuos, seguido del orden Piciformes con 29 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 142. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P2



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

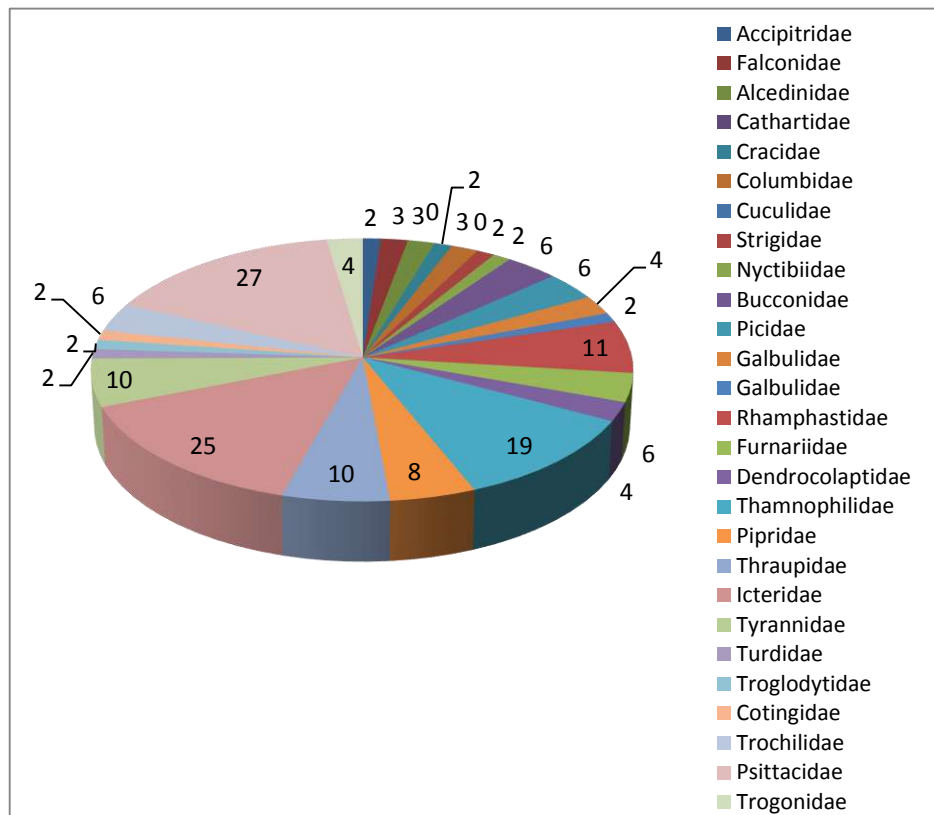
Abundancia de Aves registrada en el P3.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 14 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 7 individuos y *Pionus menstruss* 7 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 6 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 27 individuos seguida de Icteridae con 25 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 88 individuos, seguido del orden Piciformes con 29 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 143. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

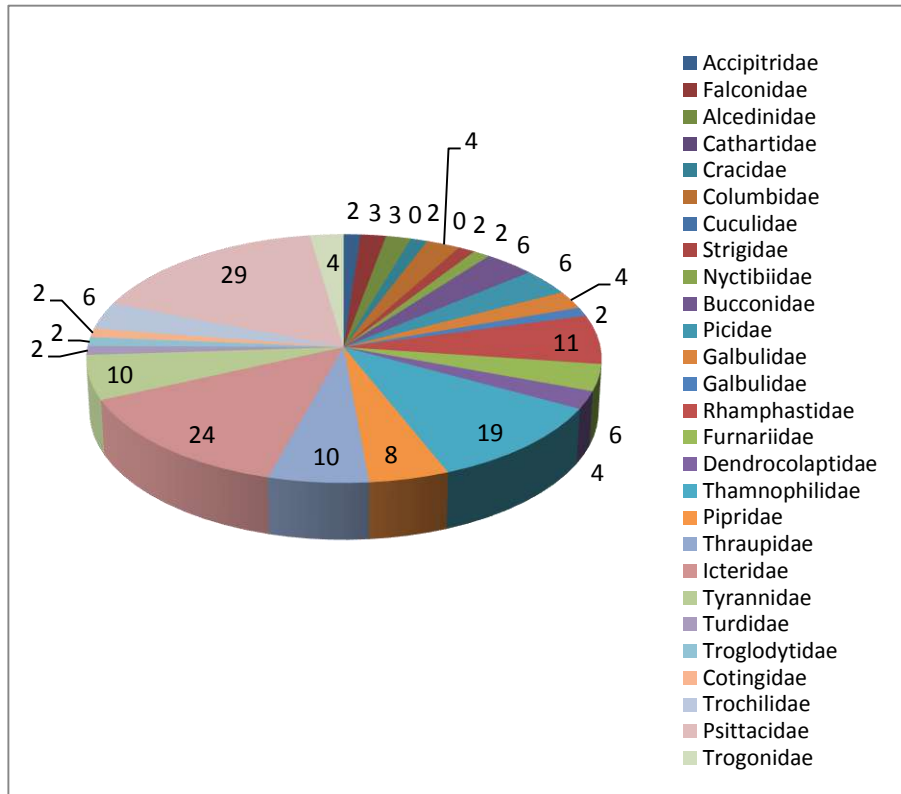
Abundancia de Aves registrada en el P4.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 13 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 7 individuos y *Pionus menstruss* 7 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 6 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 29 individuos seguida de Icteridae con 24 individuos y Thamphastidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 87 individuos, seguido del orden Piciformes con 29 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 144. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P4



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

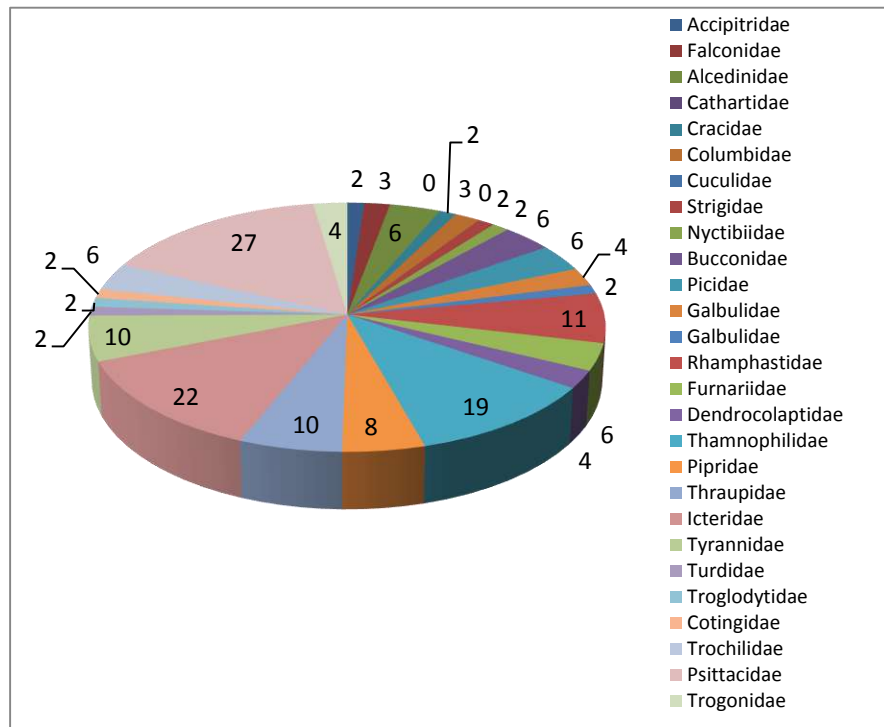
Abundancia de Aves registrada en el P5.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 12 individuos, seguida de *Pionus menstruus* 7 individuos y *Cacicus cela* con 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 5 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 27 individuos seguida de Icteridae con 22 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 85 individuos, seguido del orden Piciformes con 29 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 145. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

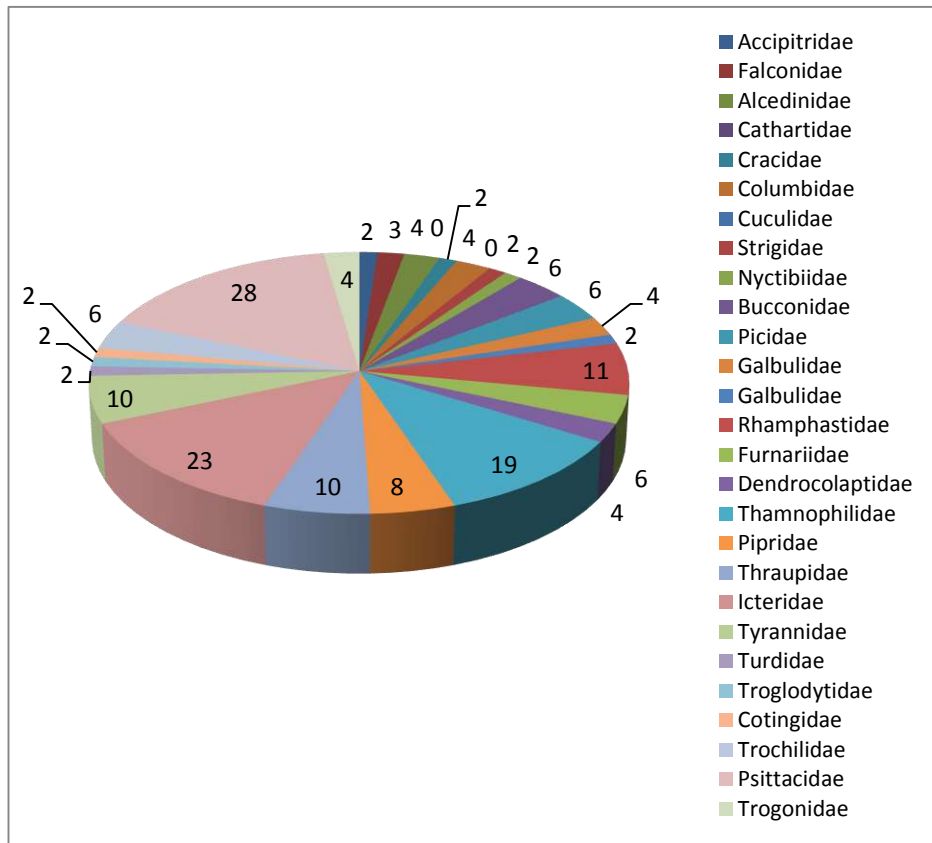
Abundancia de Aves registrada en el P6.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psaracolius angustifrons* con 12 individuos, seguida de *Pionus menstruus* 7 individuos y *Cacicus cela* con 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 5 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 28 individuos seguida de Icteridae con 23 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 86 individuos, seguido del orden Piciformes con 29 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 146. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P6



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

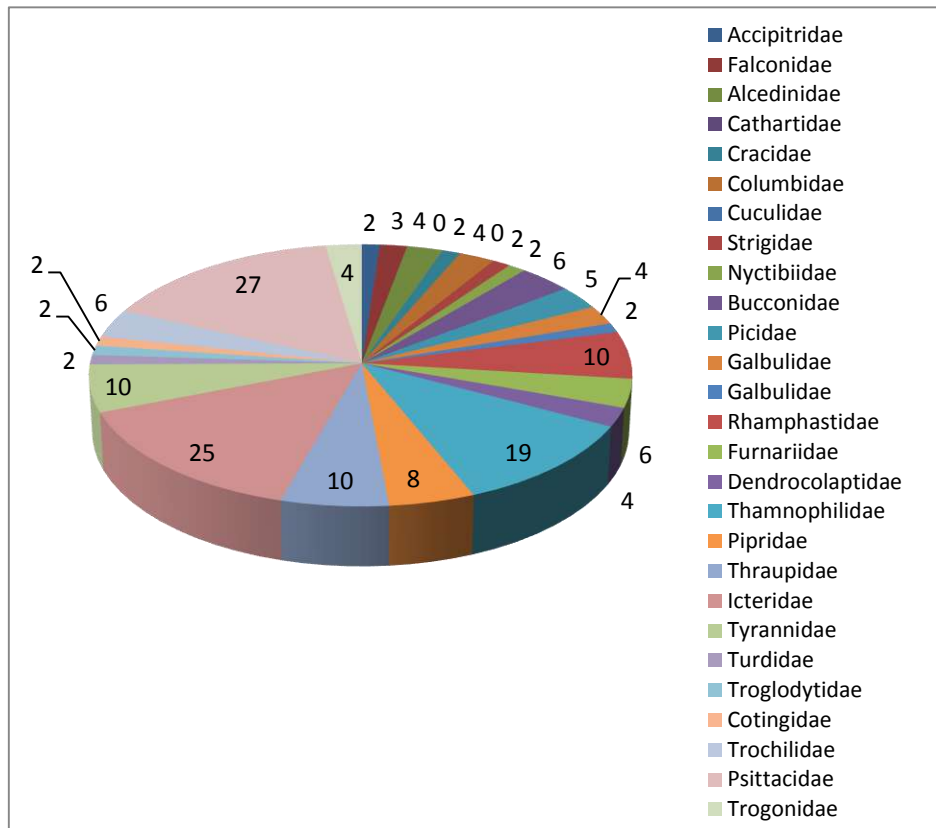
Abundancia de Aves registrada en el P7.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psaracolius angustifrons* con 13 individuos, seguida de *Pionus menstruss* 7 individuos y *Cacicus cela* con 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 5 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 25 individuos seguida de Icteridae con 23 individuos y Thamphastidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 86 individuos, seguido del orden Piciformes con 27 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 148. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P8



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

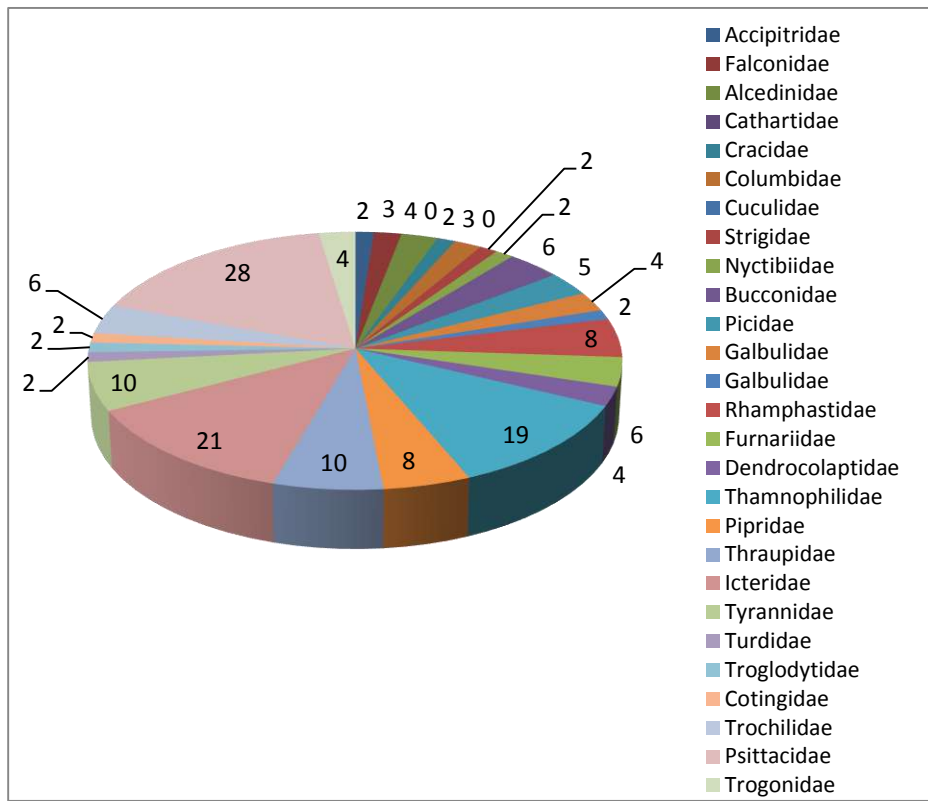
Abundancia de Aves registrada en el P9.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 11 individuos, seguida de *Pionus menstruus* 7 individuos y *Cacicus cela* con 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 5 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 28 individuos seguida de Icteridae con 21 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 84 individuos, seguido del orden Piciformes con 26 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 149. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

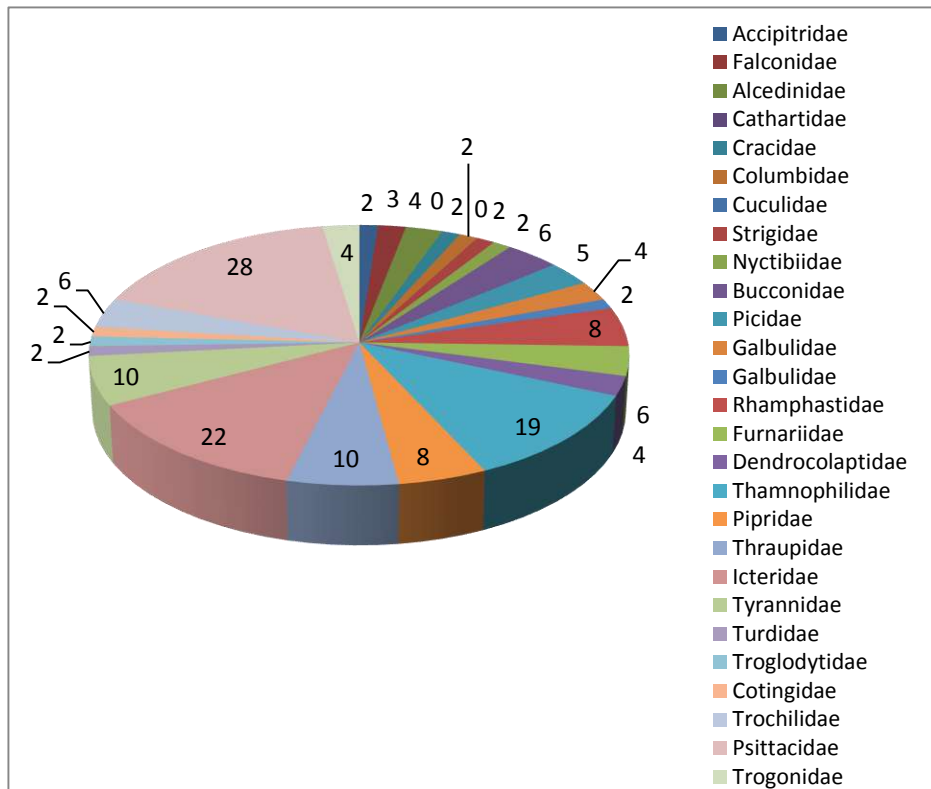
Abundancia de Aves registrada en el P10.

De las 78 especies registradas en el campo, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a *Psarocolius angustifrons* con 11 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 7 individuos y *Pionus menstruss* 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a varios ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 5 individuos.

Las familias más abundantes en el sector de estudio son; Psittacidae con 28 individuos seguida de Icteridae con 22 individuos y Thamnophilidae con 19 individuos, las cuales son especies muy frecuentes en estos ecosistemas.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 85 individuos, seguido del orden Piciformes con 26 individuos, estos órdenes han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 150. Porcentaje de la abundancia en la composición de Aves registrada en P10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Abundancia Relativa y Especies Presentes

En las diversas zonas de muestreo se registró un total de 1732 individuos pertenecientes a 82 especies, tal como se muestra en la tabla siguiente.

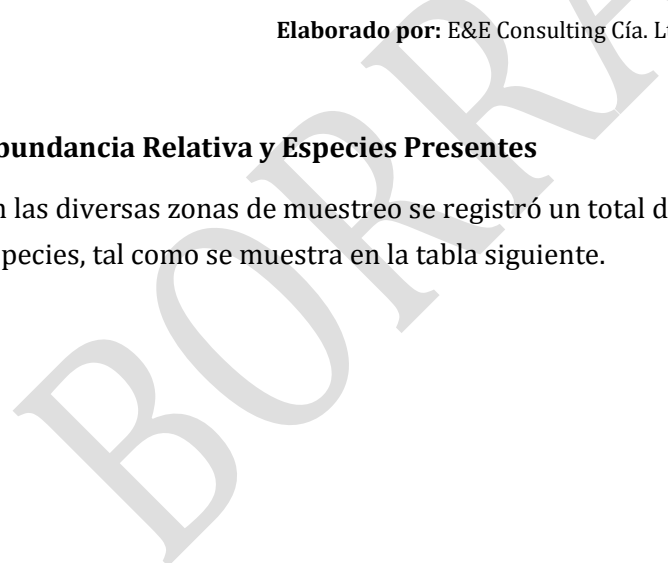


Tabla 3- 75. Especies presentes en el área de Estudio

Orden	Familia	Especies	Nombre Común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	Total
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán campestre	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara bayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	15
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo cabeciamarillo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plomiza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	15
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero mayor	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo ventrileonado	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	Strigidae	<i>Lophostrix cristata</i>	Búho crestado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio común	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Nyctibiidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Piciformes	Bucconidae	<i>Monasa</i>	Monja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

		<i>nigrifrons</i>	frentinegro											
	Bucconidae	<i>Monosa morphoeus</i>	Monja frentiblanca	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Buco golondrina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero castaño	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero penachoamarillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lieneado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	Jacamar pardo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar piquiamarillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari bifajeado	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	33
	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus azara</i>	Arasari piquimarfil	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	44
	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari orejicastaña	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	24
	Rhamphastidae	<i>Ramphastus tucanus</i>	Tucán goliblanco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina pechioscura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Furnariidae	<i>Ancistrops strigilatus</i>	Picogancho alicastaño	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Xenops dorsillano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Furnariidae	<i>Dendrocyncla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Trepatroncos barreteado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Furnariidae	<i>Automolus rufipileatus</i>	Rascahojas coronicastaña	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Dendrocolaptidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos piquicuña	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla merula</i>	Trepatroncos barbiblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Hypognemis hypoxantha</i>	Hormiguero cejiamarillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Hylophylax poecilinota</i>	Hormiguero dorsiescamado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Gymnopithis leucaspis</i>	Hormiguero bicolor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Gymnopithis lunulata</i>	Hormiguero lunado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	Carrirosa alirrojoza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Thamnophilidae	<i>Myrmotherura axillaris</i>	Hormiguerito flaquiblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Myrmotherura longipennis</i>	Hormiguerito alilargo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza fortis</i>	Hormiguero tiznado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Pithis albifrons</i>	Hormiguero cuerniblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	Batará cinéreo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Pipridae	<i>Lepidothrix coronota</i>	Saltafín coroniazul	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Pipridae	<i>Chiroxiphia pareola</i>	Saltafín dorsiazul	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltafín cola de alambre	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Pipridae	<i>Schiffornis turdina</i>	Chiformis pardo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara paraíso	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Thraupidae	<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tangara crestiflama	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Thraupidae	<i>Ramphocelus</i>	Tangara	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<i>nigrogularis</i>	negricarmesi											
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara concha de vino	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique lomiamarillo	9	8	7	7	6	7	6	7	6	7	70
	Icteridae	<i>Icterus chryscephalus</i>	Bolsero de morete	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola dorsirrojiza	14	15	14	13	12	12	13	14	11	11	129
	Icteridae	<i>Glypicterus oseryi</i>	Oropéndola de casco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Tyrannidae	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Mosquerito colirrojo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocraceo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Tyrannidae	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho coroniplomizo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón cresticorto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Turdidae	<i>Turdus lawrencii</i>	Mirlo mímico	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Soterrey ruiseñor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Cotingidae	<i>Gymnodermus foetidus</i>	Cuervo higuero cuellipelado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño piquigrande	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño barbiblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Trochilidae	<i>Threnetes</i>	Barbita	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<i>niger</i>	colipalida											
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo azuliamarillo	4	3	4	5	4	4	3	4	3	4	38
	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo escarlata	2	3	2	4	2	4	2	3	4	4	28
	Psittacidae	<i>Ara severa</i>	Guacamayo	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	58
	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona coroniamarilla	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	7	6	7	7	7	6	7	6	7	6	66
	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Amazona alinaranja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona harinosa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito aliazul	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón coliblanco	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Trogón collarejo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
13 Ordenes	26 Familias	82 Especies	Géneros	82/190	80/181	78/172	78/175	78/169	78/173	78/166	78/173	78/166	78/169	82/1732

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en los puntos cuantitativos

En cada punto de muestreo cuantitativo se tuvo un esfuerzo de muestreo de tres días en el que registraron a 82 especies, de las cuales 17 especies (20,7%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Megascops watsonii*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Geotrygon montana*, *Dendrocolaptes certhia*, *Hypognemis hypoxantha*, *Myrmotherlura longipennis*, *Myrmotherlura axillaris*, *Gymnopathis lunulata*, *Pithis albifrons*, *Pteroglossus azara*, *Phaethornis malaris*, *Phaethornis hispidus*, *Lepidotrix coronata*, *Dixiphia pipra*, *Chiroxiphia pareola*, *Schiffornis turdina* y *Clypicterus oseryi*), el restante 79,3% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon – Wiener, se establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de **diversidad medio**, siendo los sitios de monitoreo **P1** y **P2** los de mayor diversidad (3,31 –3,26) respectivamente, mientras que los puntos **P7** y **P9** presenta una diversidad de 3,02 (Media), menor que en los otros sitios de muestreo. Por lo tanto, este índice refleja que el estado de las zonas muestreadas, se encuentran ligeramente afectadas por las diversas actividades antrópicas que se dan en el sector.

Tabla 3- 76. Índice de Shannon-Wiener de los puntos de muestreo

ÁREA DE MUESTREO	ESPECIES	INDIVIDUOS	ÍNDICE DE SHANNON-WINER	INTERPRETACIÓN
P1	82	190	3,31	Diversidad Media
P2	80	181	3,26	Diversidad Media
P3	78	172	3,15	Diversidad Media
P4	78	175	3,18	Diversidad Media
P5	78	169	3,09	Diversidad Media
P6	78	173	3,16	Diversidad Media
P7	78	166	3,02	Diversidad Media
P8	78	173	3,16	Diversidad Media
P9	78	166	3,02	Diversidad Media
P10	78	169	3,09	Diversidad Media
Consideraciones para el I. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.				

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de **diversidad Medio** para el componente ornitológico (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener), siendo los sitios **P1 y P2** como los de mayor diversidad (0,718 y 0,711) respectivamente, mientras que las zonas de muestreo **P7 y P9** presenta una diversidad menor a los otros puntos de muestreo (0,675).

Tabla 3- 77. Índice de Simpson de los Puntos de muestreo.

ÁREA DE MUESTREO	ESPECIES	INDIVIDUOS	ÍNDICE DE Simpson	INTERPRETACIÓN
P1	82	190	0,718	Diversidad Media
P2	80	181	0,711	Diversidad Media
P3	78	172	0,687	Diversidad Media
P4	78	175	0,692	Diversidad Media
P5	78	169	0,681	Diversidad Media
P6	78	173	0,689	Diversidad Media
P7	78	166	0,675	Diversidad Media
P8	78	173	0,689	Diversidad Media
P9	78	166	0,675	Diversidad Media
P10	78	169	0,681	Diversidad Media
Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.				

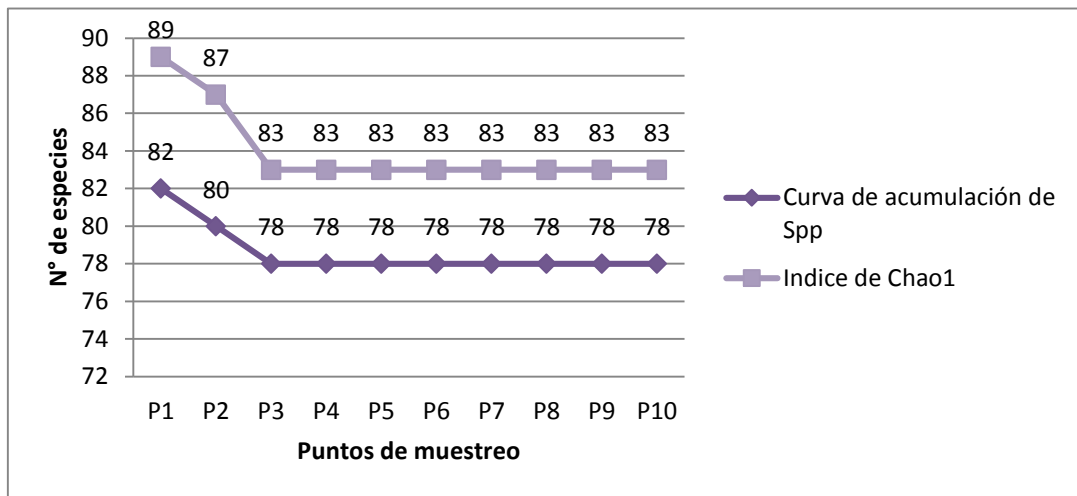
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao1

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo en cada punto de muestreo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 151. Curva de acumulación (especies registradas) y Chao1 de toda el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

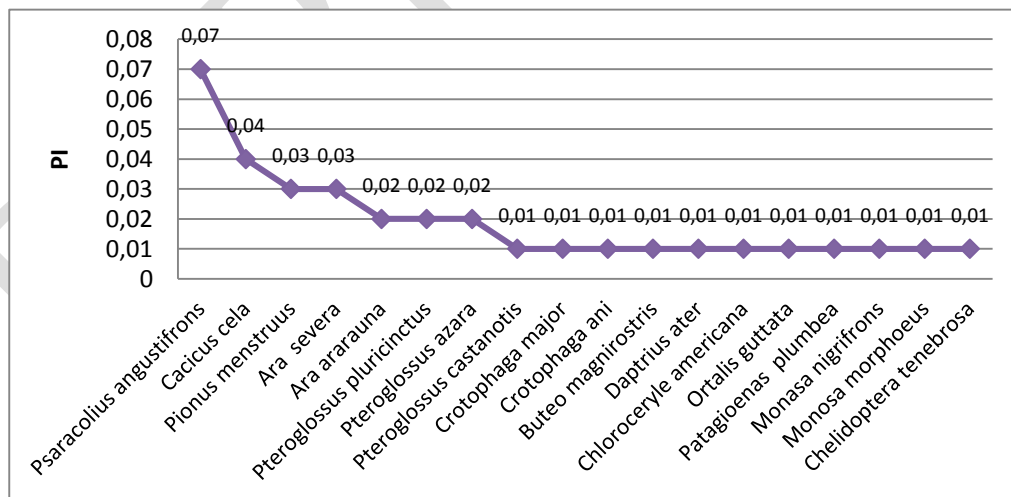
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia

Curva de abundancia para las aves registrada en el P1

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruss* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 152. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

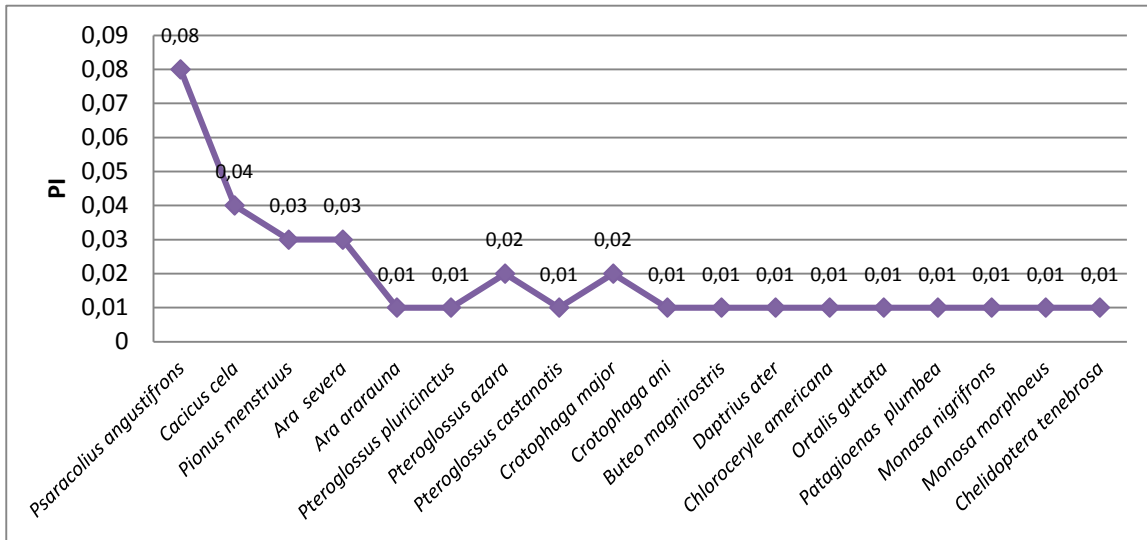
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P2

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruss* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.



Figura 3- 153. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P2



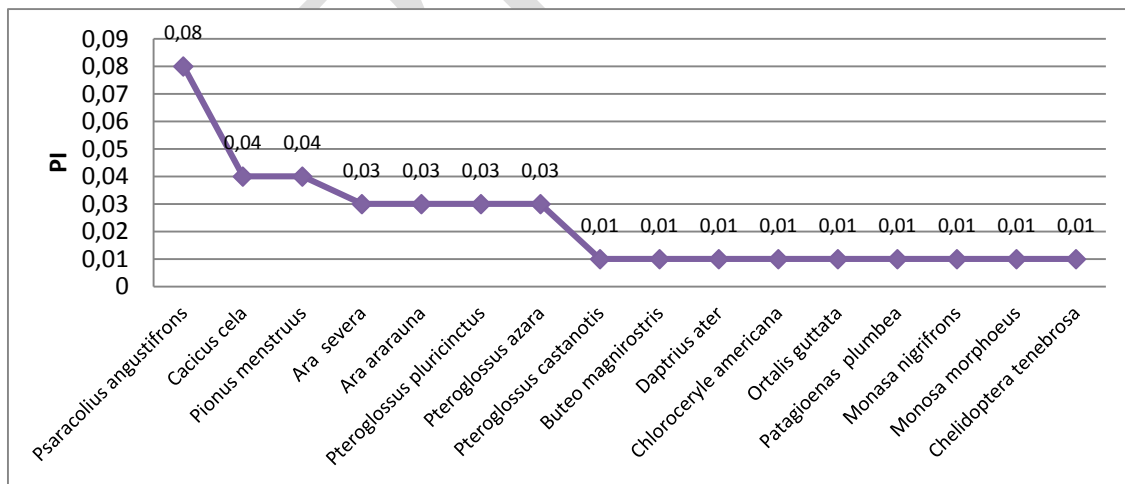
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P3

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 154. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

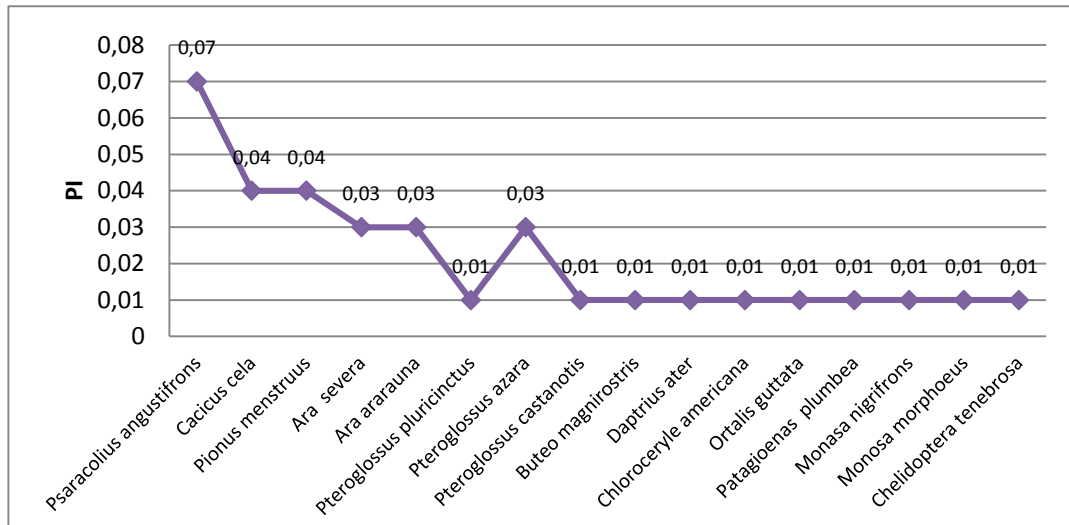
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P4

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Ara severa* y *Ara ararauna*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.



Figura 3- 155. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P4



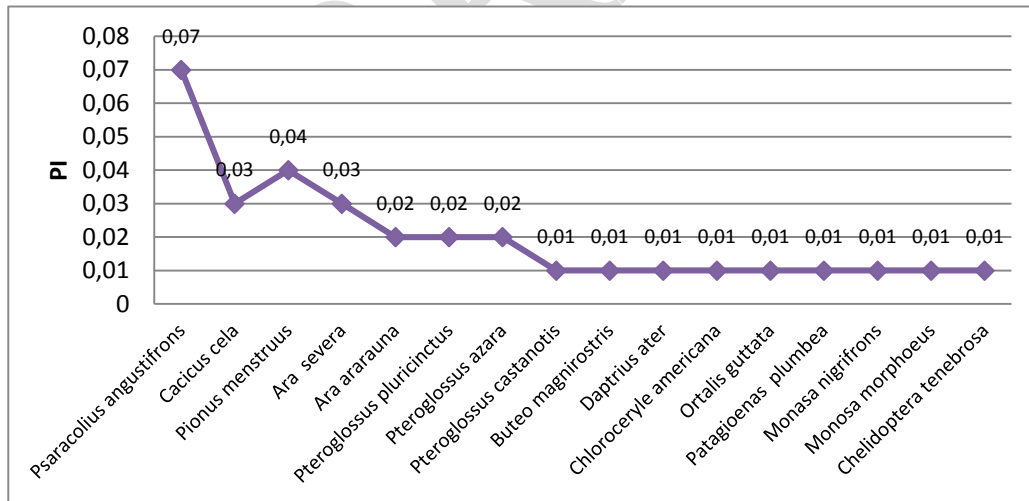
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P5

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 156. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

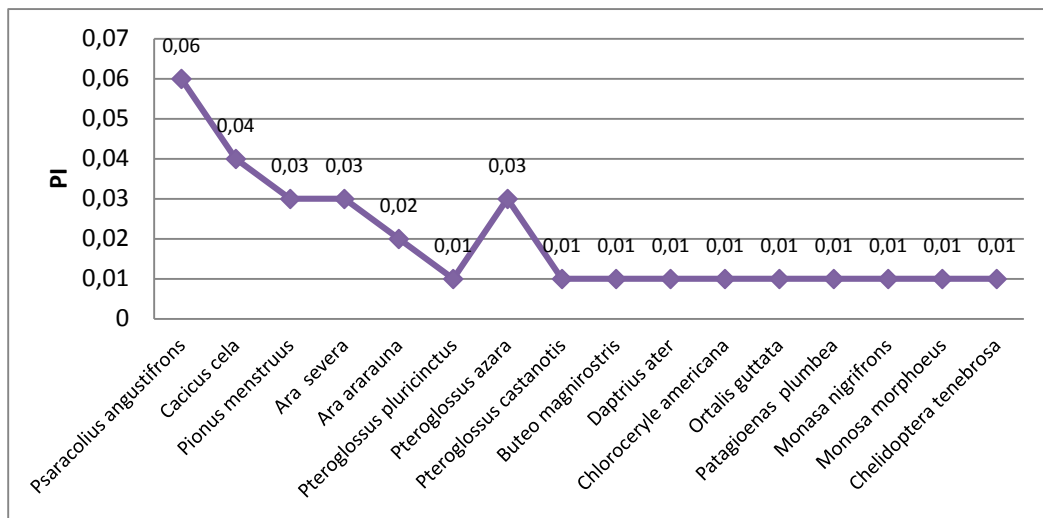
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P6

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.



Figura 3- 157. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P6



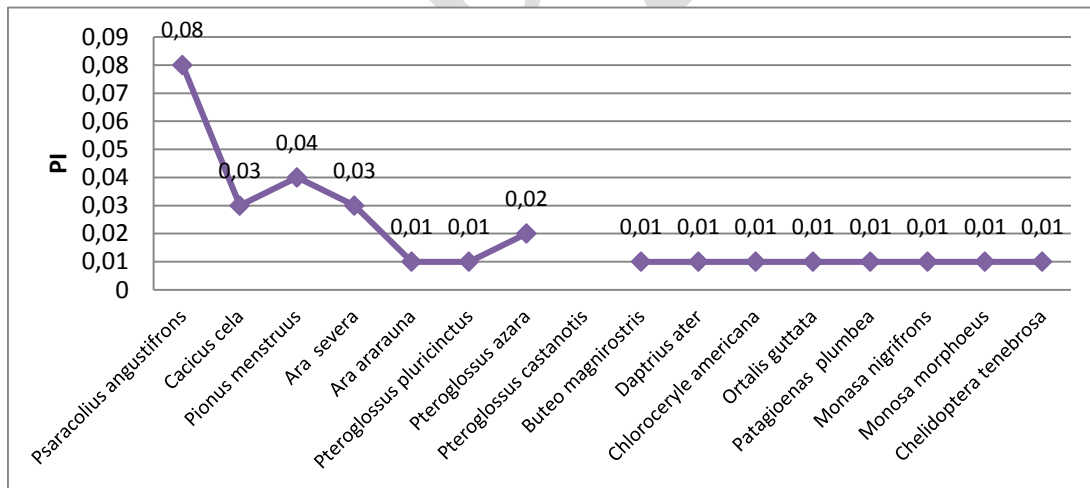
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P7

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus* y *Ara severa*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 158. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

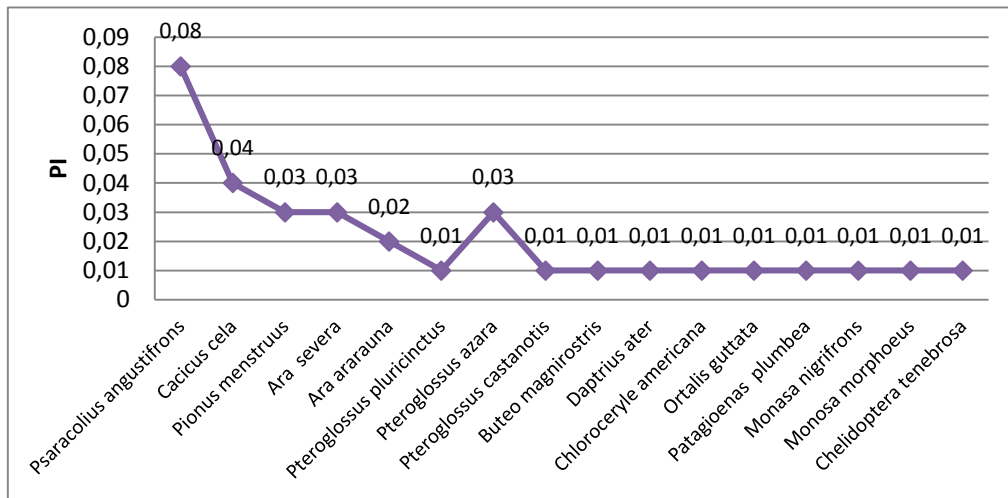
Curva de abundancia para las aves registrada en el P8

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Ara severa* y *Pteroglossus azara*, las cuales son especies



gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 159. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P8



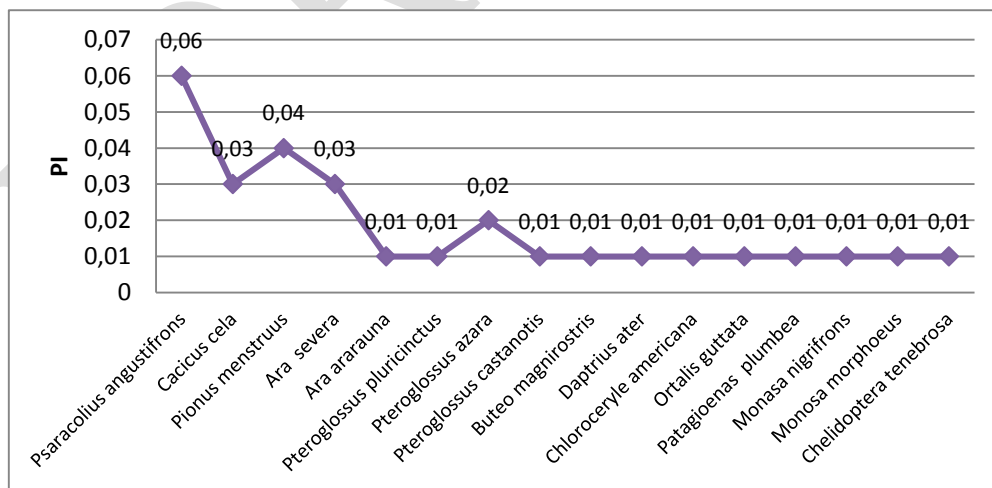
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P9

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psarocolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruss*, *Ara severa* y *Pteroglossus azara*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 160. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

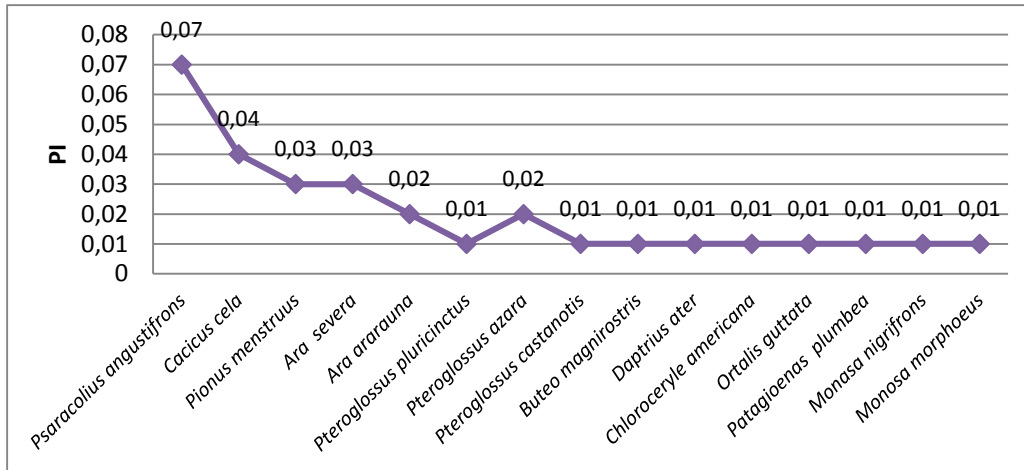
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de abundancia para las aves registrada en el P10



Las especies que evidencian mayor abundancia relativa (PI) fueron; *Psarocolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Ara severa* y *Pteroglossus azara*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupo.

Figura 3- 161. Curva de Rango Abundancia de Aves para el P10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

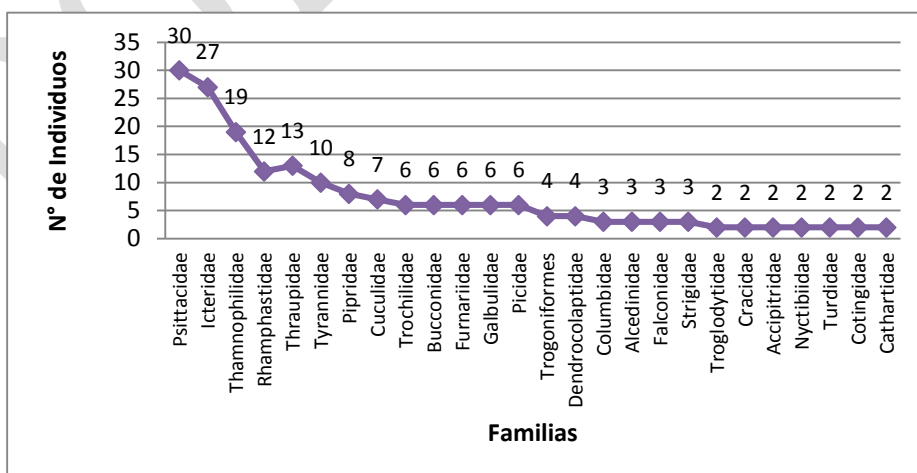
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia

Curva de dominancia para las aves registrada en el P1

Se registraron un total de 190 individuos pertenecientes a 82 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 162. Curva de dominancia de especies de aves para el P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

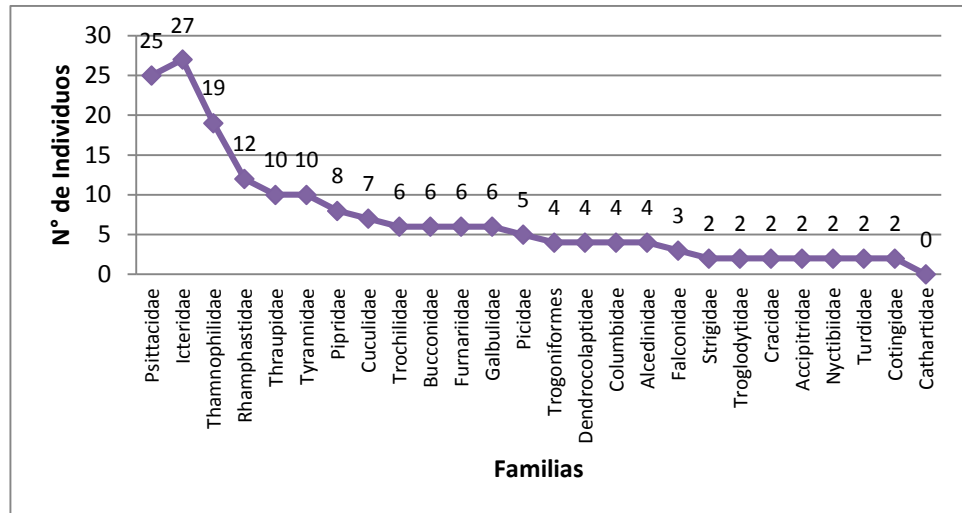
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P2



Se registraron un total de 181 individuos pertenecientes a 80 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 163. Curva de dominancia de especies de aves para el P2



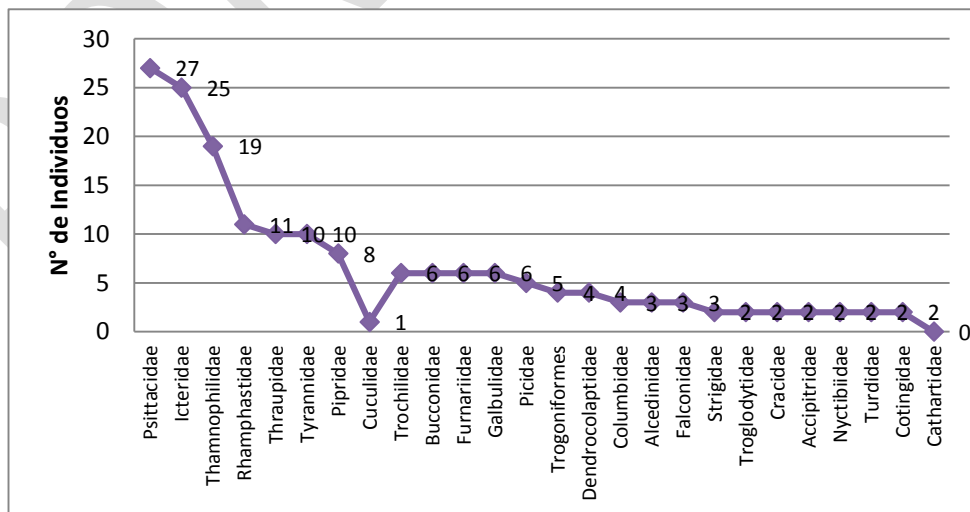
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P3

Se registraron un total de 172 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 164. Curva de dominancia de especies de aves para el P3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

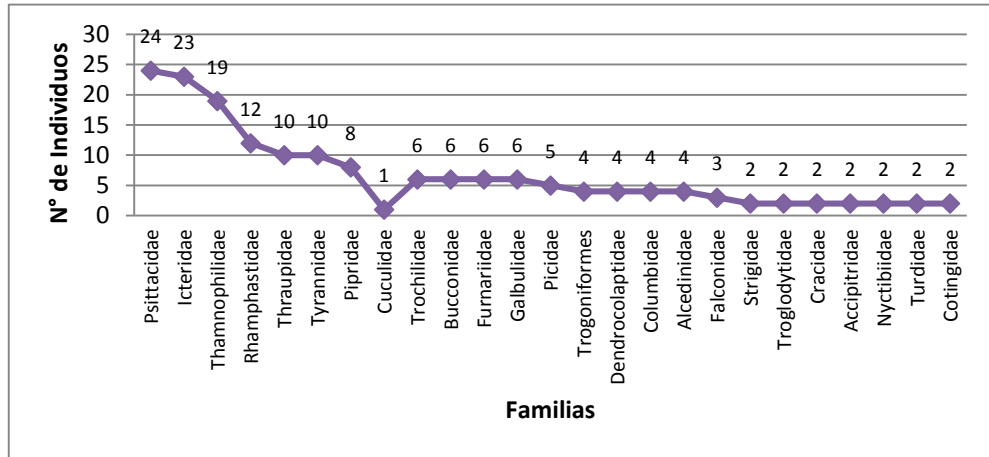
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P4



Se registraron un total de 173 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 167. Curva de dominancia de especies de aves para el P6



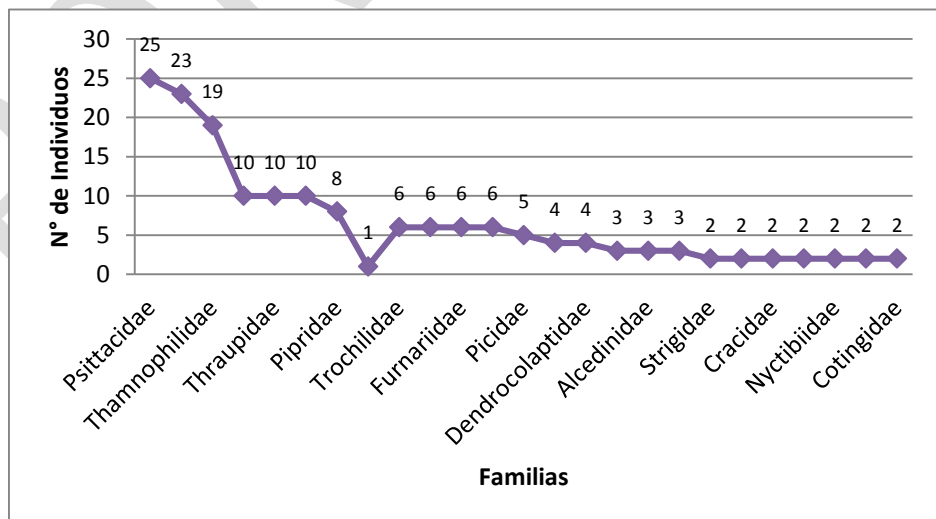
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P7

Se registraron un total de 166 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 168. Curva de dominancia de especies de aves para el P7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

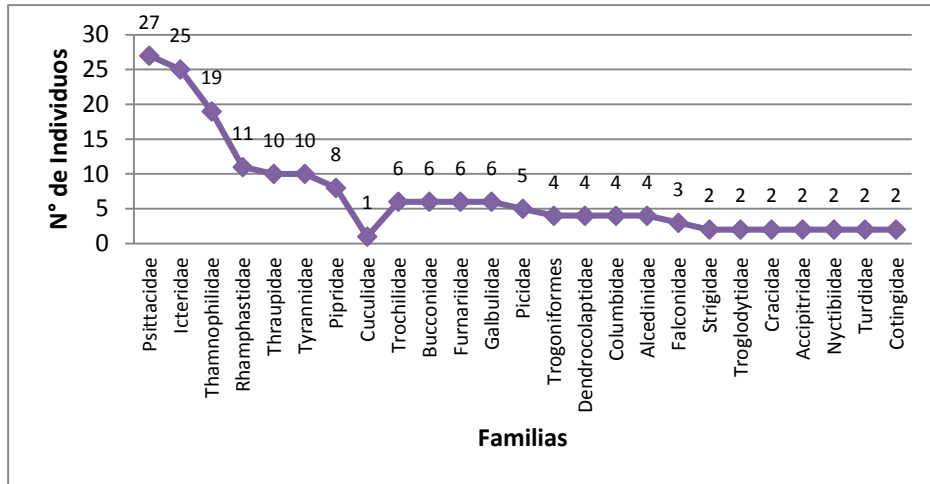
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.



Curva de dominancia para las aves registrada en el P8

Se registraron un total de 173 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadores de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 169. Curva de dominancia de especies de aves para el P8



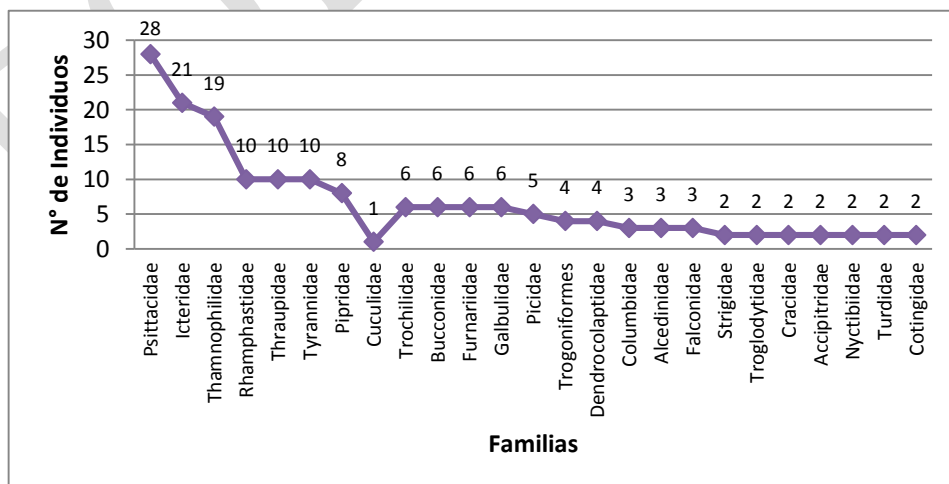
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P9

Se registraron un total de 166 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadores de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 170. Curva de dominancia de especies de aves para el P9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

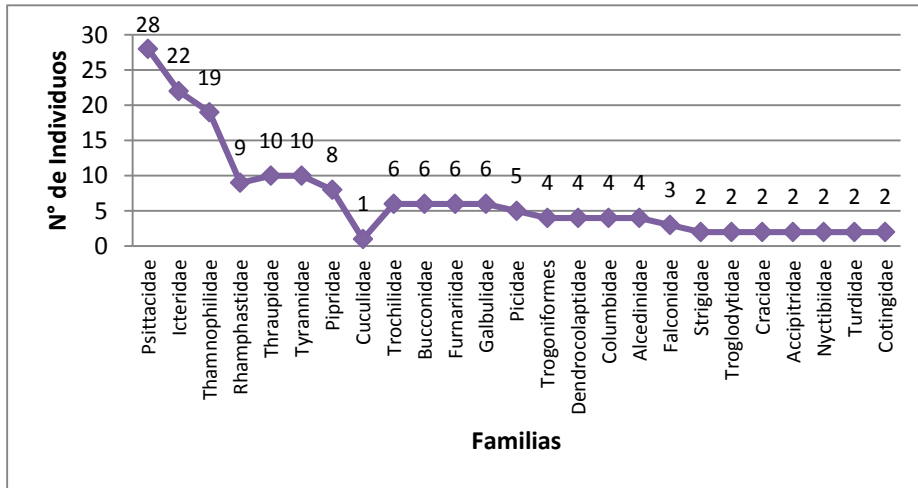
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Curva de dominancia para las aves registrada en el P10



Se registraron un total de 169 individuos pertenecientes a 78 especies. Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Pipridae y Trochilidae, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Figura 3- 171. Curva de dominancia de especies de aves para el P10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Número de familias por órdenes en los puntos cuantitativos

En la mayoría de las zonas de estudio se registraron a 12 órdenes de aves (excepto en el P1 que se registraron a 13 órdenes), siendo los Passeriformes los más abundantes, seguido de los Piciformes y Falconiformes, el resto de órdenes fueron muy escasos, registrándose únicamente con una familia, como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 3- 78. Número de familias por órdenes

ORDENES	NÚMERO DE FAMILIAS									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Passeriformes	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Piciformes	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Falconiformes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Coraciiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galliformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Columbiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuculiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Strigiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caprimulgiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Apodiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Psittaciformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trogoniformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cathartiformes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Número de especies por familias en los puntos cuantitativos

En la zona de estudio se registraron a 26 familias de aves, siendo la familia *Thamnophilidae* la más abundante con 10 especies en todos los sitios de muestreo, debido a que esta se desarrolla adecuadamente en bosque en buen estado como los de la zona de estudio, otras familias importantes fueron; *Psittacidae*, *Furnariidae*, *Thraupidae*, *Tyrannidae*, *Icteridae*, *Rhamphastidae* y *Pipridae*, familias muy comunes en el sector.

Tabla 3- 79. Número de especies por familias en los puntos cuantitativos

Familias	N° de Spp									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<i>Thamnophilidae</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Psittacidae</i>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<i>Furnariidae</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Thraupidae</i>	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Tyrannidae</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Icteridae</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Rhamphastidae</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Pipridae</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Trochilidae</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Bucconidae</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Galbulidae</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Picidae</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Cuculidae</i>	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1

Trogoniformes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dendrocolaptidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Columbidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Alcedinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Falconidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Strigidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nyctibiidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Troglodytidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cracidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Accipitridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Turdidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cotingidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cathartidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Número de individuos por especies

En los diversos puntos de muestreo se pudo registrar a 1732 individuos pertenecientes a 82 especies, siendo las especies con más individuos; *Psarocolius angustifrons*, seguida de *Cacicus cela*, y *Pionus menstruus*, resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

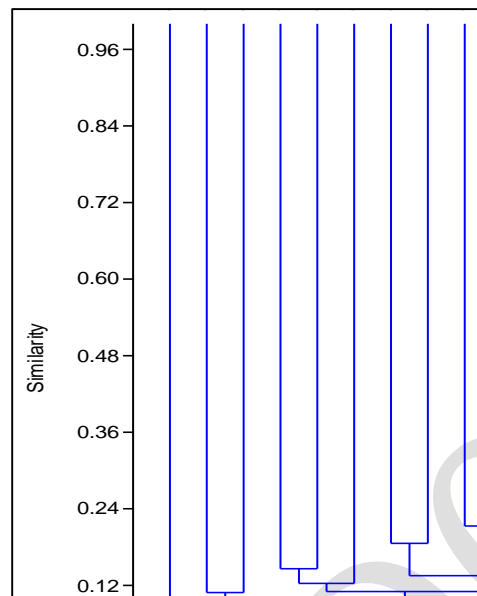
Número de especies sensibles

La mayoría de especies registradas son sensibles a los cambios o modificaciones que se dan en el medio ambiente, la capacidad de desplazarse rápidamente de un sitio a otro es una ventaja en relación al resto de grupos biológicos.

Análisis de los índices de similitud (Jacard, análisis de conglomerados) y Cluster.

Se realizó una comparación de las áreas de muestreo partiendo del análisis de aves mediante un análisis Clúster, el cual indica alto porcentaje de homogeneidad en las zonas de muestreo.

Las áreas presentan una similitud de cerca del 84%, identificando una alta homogeneidad debido a su diversidad, en cuanto a la comunidad de aves se refiere, esto puede estar influenciado por las similitudes de los ecosistemas muestreados.

Figura 3- 172. Diagrama de Cluster (Jaccard)


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

▪ **Caracterización de los Inventarios Cualitativos**

Riqueza y Abundancia de aves

Riqueza y Abundancia de aves en P1

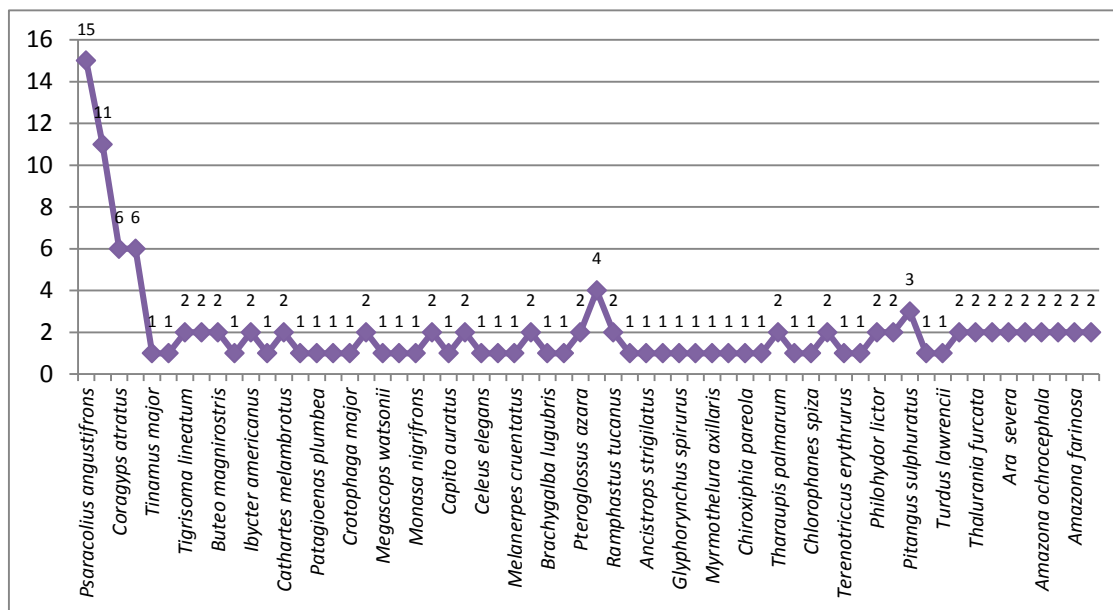
En el punto de muestreo cualitativo P1, se registró un total de 125 individuos, correspondientes a 62 especies de aves, distribuidas en 27 familias y 15 órdenes.

El orden Passeriformes domina con 22 especies, (35,5% de avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 7 especies.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 7 especies, seguida de la familia Tyrannidae con 6 especies y Thraupidae con 4 especies el resto de familias estuvieron poco representadas.

Las especies que registran mayor número de individuos son; *Psarocolius angustifrons* con 15 individuos, *Cacicus cela* con 11 individuos y *Coragyps atratus* y *Pionus menstruus* con 6 individuos cada uno, adaptadas a los cambios que se dan en su ecosistema.

Figura 3- 173. Composición de aves registrada en el P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Riqueza y Abundancia de aves en P2

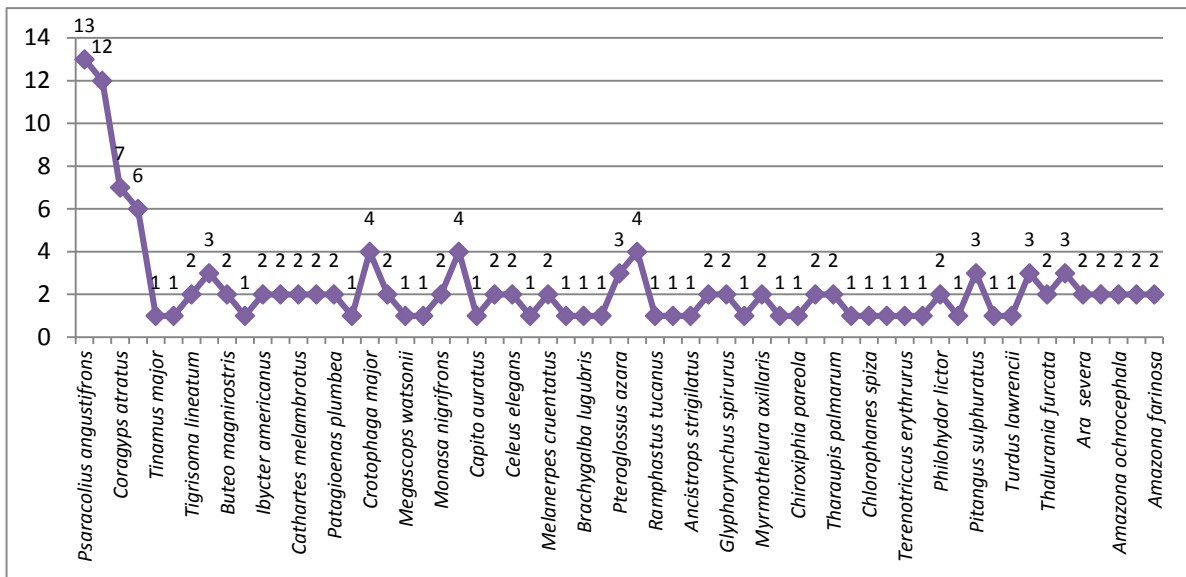
En el punto de muestreo cualitativo P2, se registró un total de 138 individuos, correspondientes a 61 especies de aves, distribuidas en 27 familias y 15 órdenes.

El orden Passeriformes domina con 22 especies, (36% de avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 7 especies.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae y Tyrannidae con 6 especies cada una, seguida de la familia Thraupidae con 4 especies el resto de familias estuvieron poco representadas.

Las especies que registran mayor número de individuos son; *Psarocolius angustifrons* con 13 individuos, *Cacicus cela* con 12 individuos, *Coragyps atratus* con 7 individuos y *Pionus menstruus* con 6 individuos, adaptadas a los cambios que se dan en su ecosistema.

Figura 3- 174. Composición de aves registrada en el P2



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Riqueza y Abundancia de aves en P3

En el punto de muestreo cualitativo P3, se registró un total de 120 individuos, correspondientes a 60 especies de aves, distribuidas en 27 familias y 15 órdenes.

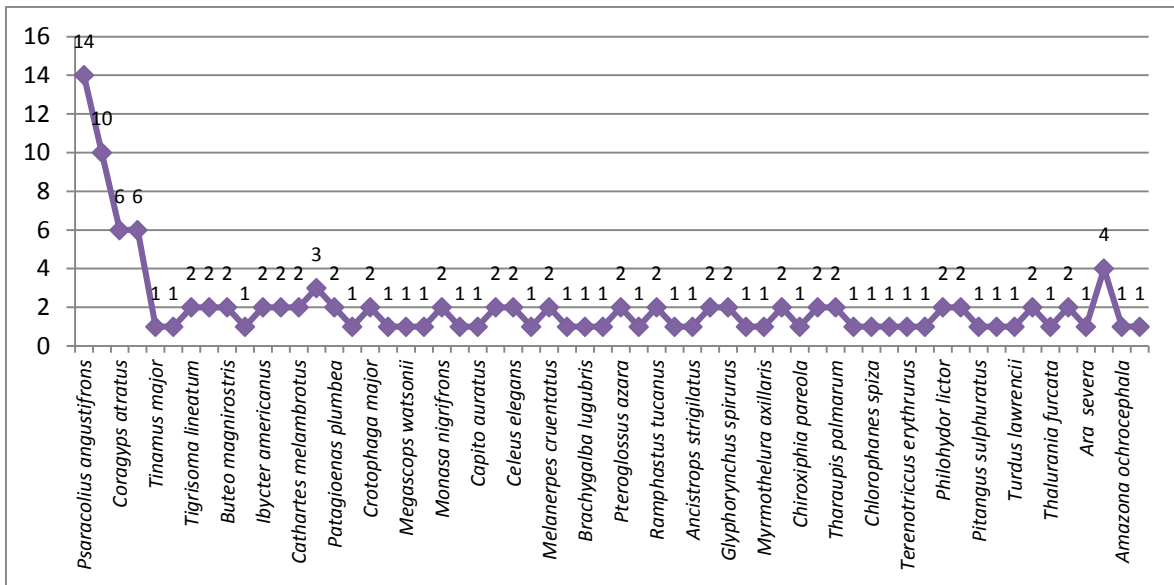
El orden Passeriformes domina con 22 especies, (36,6% de avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 7 especies.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Tyrannidae con 6 especies cada una, seguida de la familia Psittacidae con 5 especies y Thraupidae con 4 especies el resto de familias estuvieron poco representadas.

Las especies que registran mayor número de individuos son; *Psarocolius angustifrons* con 14 individuos, *Cacicus cela* con 10 individuos, *Coragyps atratus* y *Pionus menstruus* con 6 individuos cada una, adaptadas a los cambios que se dan en su ecosistema.



Figura 3- 175. Composición de aves registrada en el P3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Especies Presentes

Tabla 3- 80. Especies registradas en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	P1	P2	P3	Total
Tinamiformes	Tinámidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	1	1	1	3
		<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	1	1	1	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	2	2	2	6
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	2	3	2	7
		<i>Buteo maurostris</i>	Gavilán campestre	2	2	2	6
	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara bavo	1	1	1	3
		<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	2	2	2	6
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador	1	2	2	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	6	7	6	19
		<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo cabeciamaril	2	2	2	6



Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca	1	2	3	6
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	1	2	2	5
		<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz	1	1	1	3
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga maior</i>	Garrapatero mayor	1	4	2	7
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	2	2	1	7
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo ventrileonad	1	1	1	3
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius ariseus</i>	Nictibio común	1	1	1	3
Piciformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegro	1	2	2	5
		<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Buco golondrina	2	4	1	7
	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo filigrana	1	1	1	3
		<i>Capito aurovirecens</i>	Barbudo coronirrojo	2	2	2	6
	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero castaño	1	2	2	5
		<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero crestirrojo	1	1	1	3
		<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero penachoama	1	2	2	5
	Galbulidae	<i>Galbula chalcothorax</i>	Jacamar purpureo	2	1	1	4
		<i>Brachygalba luaubris</i>	Jacamar pardo	1	1	1	3
		<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	1	1	1	3
	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus azara</i>	Arasari piquimarfil	2	3	2	7
<i>Pteroglossus castanotis</i>		Arasari oreicastaña	4	4	1	5	
<i>Ramphastus tucanus</i>		Tucán goliblanco	2	1	2	5	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina pechioscura	1	1	1	3
		<i>Ancistrops striatatus</i>	Picogancho alicastaño	1	1	1	3
		<i>Xenops minutus</i>	Xenops dorsillano	1	2	2	5

	Dendrocolaptidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos diquicuña	1	2	2	5
		<i>Dendrocincla merula</i>	Trepatroncos	1	1	1	3
	Thamnophilidae	<i>Myrmothelura axillaris</i>	Hormiguerito	1	2	1	4
	Pipridae	<i>Lepidothrix coronota</i>	Saltarin coroniazul	1	1	2	4
		<i>Chiroxiphia pareola</i>	Saltarin dorsiazul	1	1	1	3
	Thraupidae	<i>Tangara callophrys</i>	Tangara cejiopalina	1	2	2	5
		<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara palmera	2	2	2	6
		<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	1	1	1	3
		<i>Chlorophanes spiza</i>	Mieleroverde	1	1	1	3
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique lomiamarillo	11	12	10	33
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola dorsirrojo	15	13	14	42
		<i>Icterus chryscephalus</i>	Bolsero de morete	2	1	1	4
	Tyrannidae	<i>Terentriccus erythrurus</i>	Mosquerito colirrojo	1	1	1	3
		<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocráce	1	1	1	3
		<i>Philohydor lictor</i>	Bienteveo menor	2	2	2	6
		<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho coroniplomi	2	1	2	5
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	3	3	1	7
		<i>Contopus virens</i>	Pibi oriental	1	1	1	3
Turdidae		<i>Turdus lawrencii</i>	Mirlo mímico	1	1	1	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño piquigrande	2	3	2	7
		<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa tijereta	2	2	1	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo azuliamarillo	2	3	2	7
		<i>Ara severa</i>	Guacamayo	2	2	1	5

		<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Perico alicobáltico	2	2	4	8
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona coroniamaril	2	2	1	5
		<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	6	6	6	18
		<i>Amazona amazónica</i>	Amazona alinarania	2	2	1	5
		<i>Amazona farinosa</i>	Amazona harinosa	2	2	0	4
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón coliblanco	2	0	0	2
15	27			62/1 25	61/1 38	60/1 20	

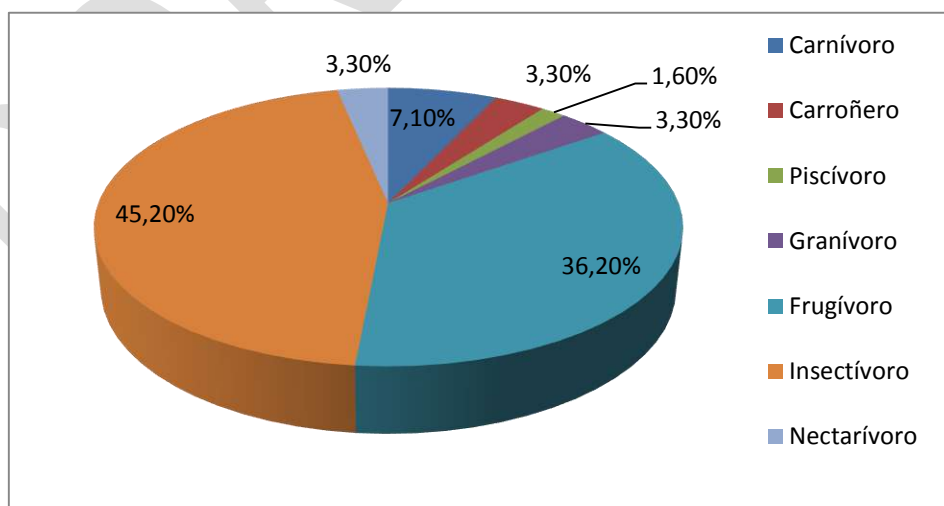
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Gremios tróficos de las aves registradas en los puntos cualitativos

En las diversas zonas de estudio el gremio de los insectívoros estuvo fuertemente representado, registrando al 45,2% de las especies avistadas, evidenciando una fuerte presencia de insectos en la zona de estudio, otro gremio abundante es el frugívoro con él 36,2% de las especies. Entre los gremios poco representados estuvieron los piscívoros, granívoros, carroñeros y nectarívoros, los cuales son esenciales en el equilibrio de los ecosistemas.

Figura 3- 176. Distribución porcentual de la estructura trófica de las aves



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Dentro de los Insectívoros el orden mayormente representado fue Passeriformes, (con 8 familias), las cuales son primordiales en el control de insectos que pudieran convertirse en plagas.

La familia Psittacidae es la más numerosa con siete especies, las cuales son fundamentales en la dispersión de las semillas en el sector.

Especies dominantes de las aves registradas en los puntos cualitativos

La avifauna dominante, en los diversos sitios de muestreo son; *Psarocolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Coragyps atratus* y *Pionus menstruus*, las cuales se han adaptado plenamente a los cambios ambientales, por lo general se trata de especies coloniales.

Especies importantes aves registradas en los puntos cualitativos

Todos los seres vivos son fundamentales en los ecosistemas, en especial las aves, sin embargo, algunas especies son indicadoras de la calidad del ambiente, como es el caso de las aves consideradas como depredadoras (Familias Accipitridae y Falconidae), la presencia de las mismas, son indicativos de que en la zona existe una importante biodiversidad.

Los tinamúes (Familia Tinamidae), son excelentes dispersores de semillas.

Los martínez pescadores (Familia Alcedinidae), controlan eficientemente la sobrepoblación de peces.

Los colibríes (Familia Trochilidae) son fundamentales en la polinización de especies florísticas nativas, evitando que muchas especies desaparezcan, también se alimentan de pequeños insectos.

Las tangaras y mieleros (Familia Thraupidae) por lo general se desplazan en pequeños grupos (bandadas mixtas) diseminando las semillas de los frutos que consumen y controlando las poblaciones de invertebrados.

Los tiranidos y hormigueros (Familia Tyrannidae y Thamnophilidae), son primordiales en el control de insectos, evitando que se conviertan en plagas.

Los guacamayos, loros y pericos (Familia Psittacidae), pasan la mayoría del tiempo en el dosel del bosque en procura de frutos y a la vez dispersan semillas promoviendo la regeneración del bosque.

Los gallinazos (Familia Cathartidae) son excelentes limpiadores (carroñeros) de los ecosistemas, evitando que proliferen enfermedades en el ambiente.

Especies indicadoras registradas en los puntos cualitativos

En la zona de estudio se registran a diez especies consideradas indicadoras de buena integridad ecológica; *Tinamus major*, *Crypturellus cinereus*, *Milvago chimachima*, *Hypognemis hypoxantha*, *Myrmotherura axillaris*, *Ortalis guttata*, *Megascops watsonii*, *Ara arauna*, *Ara*

severa y *Trogon viridis*, por lo general se presentan en lugares con poca intervención representan el 15,5% de especies del total de registro.

Especies representativas de las aves registradas en los puntos cualitativos

No se han determinado especies representativas de aves en la zona de estudio, aunque las aves coloridas como loros y guacamayos (Familia Psittacidae) y Tucanes (familia Ramphastidae) son muy representativas del sector (Amazonía).

Especies introducidas registradas en los puntos cualitativos

En las diversas zonas muestreadas se han registrado a las palomas de castilla y a las gallinas como especies introducidas, las cuales se encuentran únicamente en zonas pobladas.

Especies endémicas registradas en los puntos cualitativos

En esta zona de estudio no se registraron especies con algún grado de endemismo.

Especies migrantes registradas en los puntos cualitativos

En la zona de estudio se registraron a dos especies Migratorias Boreales “MB”, el Pibi oriental (*Contopus virens*) y el Elanio tijereta (*Elanoides forficatus*) las cuales son residentes, Rydgely y Greenfield, 2006.

Especies Raras registradas en los puntos cualitativos

De acuerdo a la abundancia, las aves que estuvieron mayormente representadas fueron las especies denominadas Poco Comunes con 42 especies (el 67,7% de las especies registradas), seguida de las especies denominadas Comunes con el (25,8%).

Las especies Abundantes se registraron con poca representatividad el 6,45% del registro.

Las especies Raras no fueron evidenciadas en la zona de estudio.

La zona evidencia una comunidad de aves poco dominante y muy equitativa.

Tabla 3- 81. Abundancia de especies de las aves registradas en los puntos cualitativos

ABUNDANCIA (Moore, 1989)	N° de ESPECIES	PORCENTAJE
ABUNDANTE (+ de 10 especies)	4	6,45%
COMUN (6-10 especies)	16	25,8%
POCO COMUN (2-5 especies)	42	67,7%
RARA (1 especie)	0	0%
TOTAL	62	100%

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Especies de interés económicas registradas en los puntos cualitativos

Todas las especies de aves registradas en la zona de estudio son de interés económico, ya que son apetecidas por los turistas que visitan la zona (aviturismo).

Especies en peligro de extinción, registradas en la zona de estudio

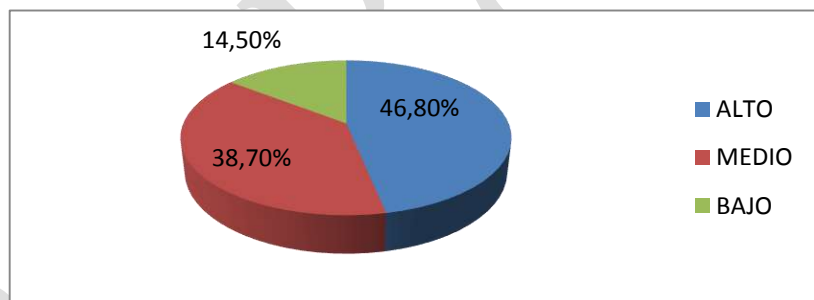
En la zona de estudio se registran a 20 especies fuertemente amenazadas, en la Categoría II del CITES, 2013, debido principalmente a la pérdida de su hábitat y a la cacería, si no se toman las medidas pertinentes estas pueden desaparecer.

Distribución de las aves registradas en los puntos cualitativos

La avifauna tiene un amplio patrón de distribución en los ecosistemas, de acuerdo a la actividad que realizan, pero la mayor parte del tiempo pasa en alguno de ellos (estrato bajo, medio o alto del bosque).

Las aves que se desarrollan en el estrato Alto dominan en la zona de estudio con el 46,8% de las especies registradas, en este estrato realizan la mayoría de sus actividades diarias (las aves de este estrato son muy difíciles de registrar en bosques de mucha altura como en la zona de estudio). Las aves del estrato Medio son muy representativas (38,7% del registro). Mientras que las aves de estrato Bajo son las más escasas, suelen ser muy huidizas lo que dificulta su registro (14,5%)

Figura 3- 177. Principales estratos de distribución de las aves registradas en los puntos cualitativos



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Sociabilidad de las aves registradas en los puntos cualitativos

La mayoría de aves las registradas en la zona de estudio se desarrollan independientemente, aunque algunas especies de la familia Thraupidae se desplazan en bandadas mixtas (formadas por varias especies). Las especies de la familia Icteridae y Psittacidae se desplazan en grupos muy numerosos en procura de alimento y protección.

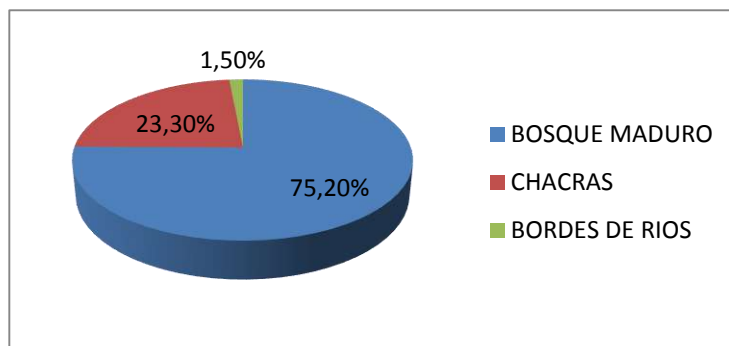
Hábitat de las aves registradas en los puntos cualitativos

Se diferenció cada uno de los registros de la ornitofauna, conforme el lugar donde fueron evidenciadas, así se pudo identificar que en el Bosque Maduro se registró la mayor diversidad de aves 75,2% del registro, seguidas de las aves registradas en las Chacras (zonas de cultivo)



con el 23,3% del registro y muy escasas resultaron las aves registradas en los Bordes de los ríos, con apenas el 1,5% de especies.

Figura 3- 178. Tipo de hábitat donde se desarrollan las aves registradas en los puntos cualitativos



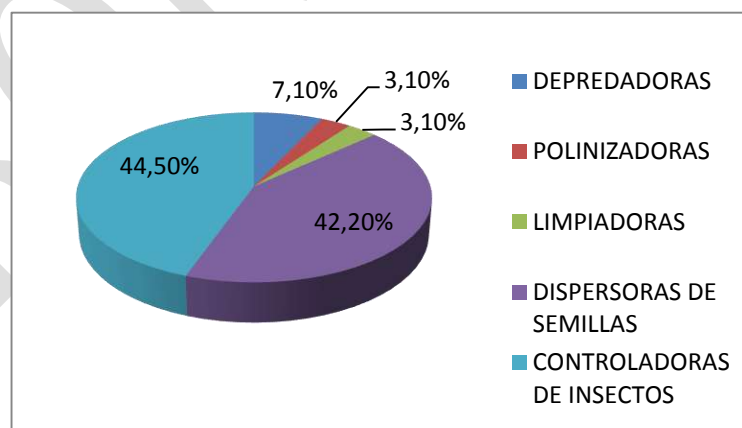
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Nicho trófico de las aves registradas en los puntos cualitativos

Todas las aves cumplen funciones fundamentales en los ecosistemas, la ausencia o aumento de alguna especie puede alterar drásticamente al ecosistema. Las aves que controlan la sobrepoblación de animales (depredadoras), dominan en el ecosistema con el 44,5% del registro, seguida de las aves dispersoras de semillas fundamentales en la regeneración del bosque con el 42,2%, las más escasas resultaron las aves carroñeras encargadas de limpiar al medio ambiente (3,1%) evitando que se generen enfermedades mortales en el ecosistema, al igual que las aves que se dedican a polinizar flores (3,1%).

Figura 3- 179. Principales nichos tróficos de las aves registradas en los puntos cualitativos



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

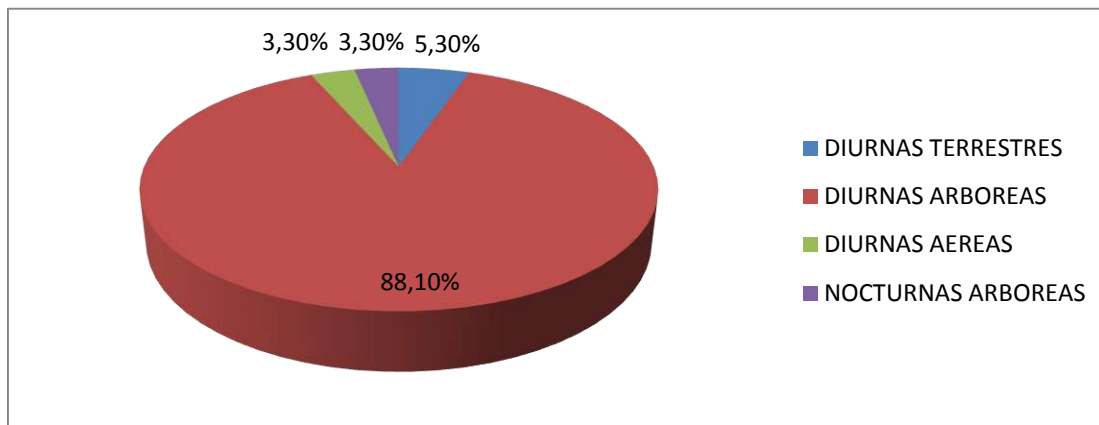
Hábito o patrón de actividad de las aves registradas en los puntos cualitativos

La mayoría de las aves son de hábitos diurnos, su mayor actividad se evidencia en las primeras horas del día (5:30 a 10:30), sin embargo, varias son muy notables en las últimas



horas de la tarde y un porcentaje reducido son nocturnas. En la zona de estudio dominan las aves diurnas que realizan sus actividades en los árboles, con el 88,1% de las especies registradas, seguidas de las aves diurnas terrestres (5,3%), mientras que las aves diurnas aéreas y nocturnas-arbóreas son más escasas en el sitio de estudio con el 3,3% del registro.

Figura 3- 180. Principales hábitos de las aves registradas en los puntos cualitativos



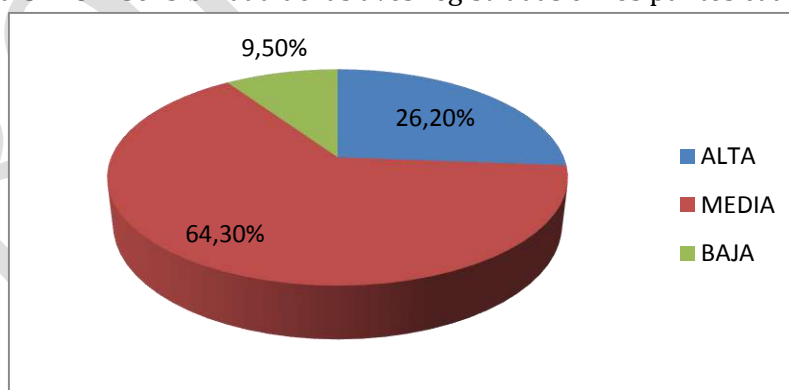
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Sensibilidad de las aves registradas en los puntos cualitativos

Las aves de sensibilidad ambiental Media dominan en el sector con el 64,3% de aves registradas, seguido de las aves de sensibilidad ambiental Alta con el 26,2% y las más escasas resultaron las aves de sensibilidad Baja 9,5%, evidenciando que la mayoría del ecosistema estudiado se encuentra en buenas condiciones ecológicas, pese a la afectación que ha sufrido el ambiente por las últimas actividades antrópicas que se han dado en la zona.

Figura 3- 181. Sensibilidad de las aves registradas en los puntos cualitativos



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Modos reproductivos de las aves registradas en los puntos cualitativos

Las aves se reproducen únicamente por huevos (ovíparas), dependiendo de la especie estas suelen poner entre uno y cuatro huevos, en épocas establecidas determinadas principalmente por los factores bióticos y abióticos, varias especies de la familia Thraupidae fueron

evidenciadas a individuos juveniles, lo que demuestra que la dinámica poblacional se desarrolla adecuadamente en la zona de estudio.

Distribución vertical de las aves registradas en los puntos cualitativos

Los estratos de forrajeo que mayor porcentaje de riqueza de aves corresponden al Sub-dosel 53,3% (33 especies), seguido del estrato Dosel 22,6 % (14 especies), mientras que los estratos Terrestres y Aéreo fueron los más escasos con 2 y 3 especies respectivamente. No se registran especies en el estrato acuático en la zona.

Tabla 3- 82. Distribución vertical de las aves registradas en los puntos cualitativos

Categoría/Estrato	Sotobosque	Sub-dosel	Dosel	Terrestre	Aéreo	Total
N° de especies	10	33	14	2	3	62
Porcentaje	16,1%	53,3%	22,6%	3,2%	4,8%	100%

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Estado de conservación de las aves registradas en la zona de estudio

A nivel internacional, (UICN, 2013), todas las especies registradas, se encuentran en la Categoría Preocupación Menor "LC".

A nivel nacional todas las especies registradas se catalogan bajo el estatus de Preocupación Menor "LC" Lista Roja del Ecuador, situación que puede cambiar si no se toman las medidas pertinentes de protección del ecosistema.

De acuerdo al CITES, 2013, 20 especies (24,4%), se registran en la categoría II, las cuales deben ser monitoreadas y protegidas permanentemente.

Tabla 3- 83. Estado de conservación de las aves registradas en la zona de estudio

ESPECIES	CAT UICN 2013							LIBRO ROJO 2005							CITES 2013			
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	II	
<i>Elanoides forficatus</i>					X												X	
<i>Buteo</i>					X												X	

<i>magnirostris</i>																	
<i>Daptrius ater</i>					X												X
<i>Milvago chimachima</i>					X												X
<i>Ibycter americanus</i>					X												X
<i>Ara ararauna</i>					X												X
<i>Ara severa</i>					X												X
<i>Ara macao</i>																X	
<i>Brotogeris cyanoptera</i>					X												X
<i>Amazona ochrocephala</i>					X												X
<i>Pionus menstruus</i>					X												X
<i>Amazona amazonica</i>					X												X
<i>Amazona farinosa</i>					X												X
<i>Forpus xanthopterygius</i>					X												X
<i>Megascops watsonii</i>					X												X
<i>Lophostrix cristata</i>					X												X
<i>Phaethornis</i>					X												X

<i>malaris</i>																	
<i>Phaethornis hispidus</i>					X												X
<i>Threnetes niger</i>					X												X
<i>Thalurania furcata</i>					X												X

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Uso del recurso en los puntos cualitativos

De acuerdo a la información proporcionada por los guías locales, pocas especies son usadas tradicionalmente, cuatro especies entre pavas y palomas (6,4% de las especies registradas), son utilizadas en la alimentación, siendo la más apetecida *Ortalis guttata*.

Diez especies son capturadas para mascotas entre loros, guacamayos y tucanes (16,1% de las especies registradas), siendo las preferidas *Ara ararauna*, *Ara severa*, *Amazona amazonica* y *Pionus menstruus*, el resto de especies tienen un importantísimo valor científico, ecológico y principalmente turístico.

Áreas Sensibles

En las diversas zonas de estudio se evidencian pequeños parches de moretales, donde se desarrollan importantes especies en especial las aves de la familia Psittacidae, las cuales se alimentan de sus frutos y hacen sus nidos.

La zona de estudio en su mayoría está rodeada de un bosque maduro ligeramente intervenido sitio donde se refugia la mayoría de la fauna silvestre (aves).

Otra área sensible son los bordes de los esteros que atraviesan la zona de estudio, son importantes para las aves que se alimentan de peces como las aves de la familia Alcedinidae.

Área de Influencia

En relación con las aves el área de influencia corresponde a los sitios que serán afectadas con la implementación de la infraestructura de la empresa.

▪ **Comparaciones de Resultados con Estudios Anteriores**

En el presente estudio se hace una comparación con la Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha realizado por E&E Consulting Cía. Ltda, septiembre 2015.

Se comparan los siguientes parámetros (Riqueza, Abundancia y diversidad), que son los datos confrontables en los estudios.

Riqueza

Se puede determinar que en febrero del 2017 existe un ligero crecimiento en el número de especies en relación al estudio realizado en el 2015, puesto que en la actualidad se han realizado más puntos de muestreo, por lo tanto, al haber un mayor número de sitios de muestreo es lógico que exista una probabilidad de registrar a más especies.

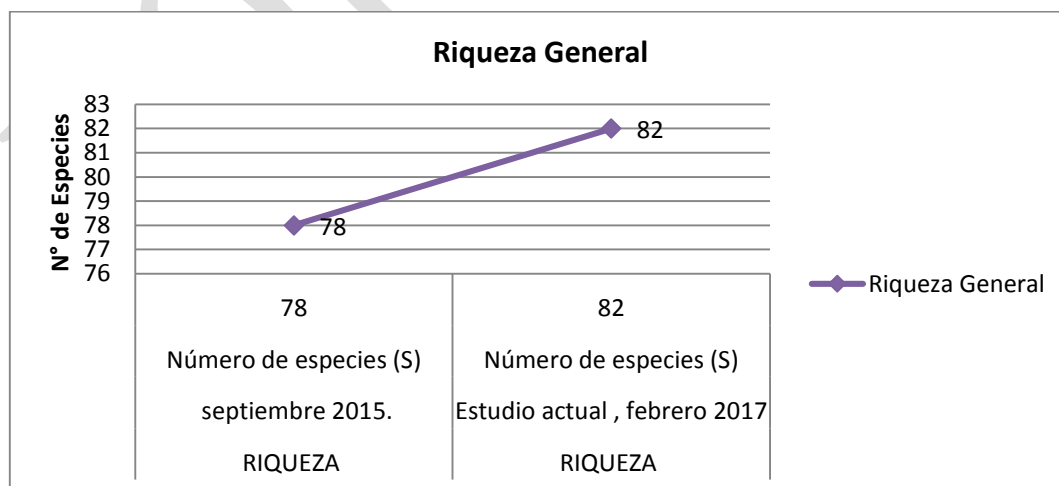
Tabla 3- 84. Comparaciones de la riqueza 2015 y 2017

PUNTO DE MUESTREO	RIQUEZA Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha, septiembre 2015. Número de especies (S)	RIQUEZA Estudio actual, febrero 2017 Número de especies (S)
Riqueza General	78	82

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Figura 3- 182. Análisis comparativo de la diversidad de especies entre los años 2015 y 2017.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Abundancia



Se puede evidenciar que, en febrero del 2017, existe un marcado crecimiento en el número de individuos en relación al estudio realizado en el 2015, debido a que en el estudio actual se han realizado 13 puntos de muestreo frente a los dos puntos realizados en el 2015.

Tabla 3- 85. Comparaciones de la abundancia entre los años 2015 y 2016

PUNTO DE MUESTREO	ABUNDANCIA Número de individuos (N) Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha, septiembre 2015	ABUNDANCIA, Número de individuos (N) Estudio actual. Febrero del 2017.
Abundancia General	149	1732

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

Diversidad

En los dos estudios comparados se evidencia una concordancia en relación a la diversidad (Shanon-Winner **MEDIA**), debido a que el ecosistema se encuentra en buenas condiciones ecológicas.

Tabla 3- 86. Comparaciones de la diversidad entre los años 2015 y 2016

PUNTO DE MUESTREO	DIVERSIDAD (Shanon Winner) Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha, septiembre 2015	DIVERSIDAD (Shanon Winner) Estudio actual. Febrero del 2017.
Diversidad General	Diversidad Media	Diversidad Media

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017.

3.4.2.4.6. Discusión y Conclusiones

- **Conclusiones de los muestreos cuantitativos**

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Es indudable que las características climatológicas adversas en el tiempo de muestreo (constantes lluvias), no permitió registrar la verdadera riqueza ornitológica de este importante ambiente.
 - De acuerdo con el análisis de los datos de campo, la zona de estudio evidencia una mediana biodiversidad, siendo el P1 con 82 especies el sitio más biodiverso, debido a que su ecosistema se encuentra en buen estado ambiental con poca intervención antrópica. Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 11,2% de la avifauna registrada para el Piso Tropical Oriental del Ecuador, y el 5,1% del total de aves registradas en el Ecuador Continental.
 - De acuerdo a las curvas de rango-abundancia la comunidad de aves en la zona de estudio se mostró poco dominante y altamente equitativa.
 - Según los índices de diversidad (Shannon-winner y Simpson), este ecosistema evidencia una Mediana diversidad (todos los puntos), con características ambientales favorables para que las aves puedan desarrollarse convenientemente.
 - Las condiciones ecológicas del área evidencian una supremacía de las especies de Mediana Sensibilidad, puesto que dichas especies cohabitan en ambientes ecológicos poco alterados.
 - La avifauna de la zona se ve afectada por las diversas actividades antrópicas como; remoción de la cobertura vegetal efectuada por los trabajos que se están realizando en la zona de estudio, lo que ha permitido un desplazamiento de las aves a sitios cercanos.
 - Finalmente, los resultados estadísticos y ecológicos reflejan condiciones favorables del ambiente para albergar una avifauna diversa característica de la amazonia ecuatoriana.
- **Conclusiones de los muestreos cualitativos**
- La avifauna registrada es característica de ambientes saludables, las cuales han encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse, como es el caso de las familias Thamnophilidae y Pipridae, las cuales son indicadoras de ecosistemas saludables.
 - La dominancia del gremio insectívoro en los puntos cualitativos es un indicativo de que la zona es muy biodiversa en entomofauna, otro gremio dominante fue el frugívoro, en especial en las familias Tharaupidae y Psittacidae, estas últimas son consideradas bioindicadoras de ecosistemas sanos.
 - Las 20 especies de aves que se encuentran en categorías de amenaza de acuerdo al (CITES, UICN, o Listas rojas), son de supremo interés en la zona donde se registran ya que de estas dependen un sinnúmero de organismos.
 - No se registran especies con algún grado de endemismo en la zona, solo se registran a dos especies migrantes “MB”, el Pibi oriental (*Contopus virens*) y el Elanio tijereta (*Elanoides forficatus*) las cuales son residentes en el país.
 - Las especies denominadas Poco Comunes dominan en la zona, lo que evidencia una

- comunidad de aves poco dominante y muy equitativa.
- Las aves que se desarrollan en el estrato Alto dominan en la zona de estudio con el 46,8% de las especies registradas, en este estrato realizan la mayoría de sus actividades diarias.
 - Relacionando el estrato vertical y el gremio alimenticio, las aves frugívoras del subdosel tuvieron una alta representatividad, evidenciando una buena integridad ambiental del ecosistema.
 - En el bosque maduro se registró la mayor diversidad de aves, evidenciando que las aves prefieren desarrollarse en bosques saludables.
 - Las aves de sensibilidad Ambiental Media dominan en los diversos puntos de muestreo, evidenciando que la mayoría del ecosistema estudiado se encuentra en buenas condiciones.
 - Las aves denominadas depredadoras dominan en la zona, las cuales mantienen equilibrado al ambiente.
 - Pocas especies son usadas tradicionalmente, 4 especies entre pavas y palomas, son utilizadas en la alimentación, siendo la más apetecida *Ortalis guttata*. 10 especies son capturadas para mascotas entre loros, guacamayos y tucanes, dichas especies pueden desaparecer si no se concientiza a la comunidad.

3.4.2.4.7. Recomendaciones

- Es fundamental reforestar con especies nativas las zonas desprovistas de vegetación, con el propósito de mejorar la calidad del ecosistema.
- Es importante hacer campañas de concienciación sobre la importancia de la fauna nativa (avifauna) en favor del medio ambiente y de las futuras generaciones.
- Se recomienda cumplir con toda la normativa ambiental vigente en el país, para evitar graves daños al medio por parte de la empresa.

3.4.2.5. Componente herpetofauna

3.4.2.5.1. *Introducción*

El Yasuní es considerado como una de las áreas protegidas más grandes del Ecuador, esta se encuentra ubicada en la zona Tropical amazónica y presenta un interés particular donde las comunidades de anfibios y reptiles cuentan con una alta diversidad en el Parque Nacional Yasuní. Esto se debe a las condiciones ambientales y climáticas en la región. La diversidad total estimada mediante estudios de campo se encuentra albergando 129 especies de anfibios de las 580 especies registradas para Ecuador (Ron et al., 2017). De esta manera, ocupa el tercer lugar de anfibios en el mundo. Con respecto a la diversidad de los reptiles en la zona tropical, a la actualidad existe la presencia de 110 especies registradas de las 453 especies descritas (Torres-Carvajal et al., 2017), encontrándose entre los 10 países con mayor diversidad de reptiles en el mundo.

3.4.2.5.2. *Objetivos*

▪ *Objetivo general*

Analizar el estado actual de los anfibios y reptiles como indicadores de perturbación y sensibilidad para las plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de sus correspondientes DDV de línea de flujo y accesos en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en el Bloque 43.

▪ *Objetivos específicos*

- Determinar la composición, diversidad y abundancia relativa de la herpetofauna en la zona.
- Identificar los hábitats y estratos importantes de la herpetofauna
- Indicar las especies vulnerables a los impactos por pérdida de hábitat y actividades relacionadas al desarrollo del proyecto.

3.4.2.5.3. *Área de estudio*

Para el área de estudio se delimitó la zona geográfica con respecto a los siguientes criterios:

- 1) Político administrativo: Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte.
- 2) Biogeográfico: Piso zoogeográfico Tropical Oriental (Albuja *et al.*, 2012); en la zona Tropical oriental cuyo rango altitudinal va desde los 0 - 1.000 m de altura. Asimismo, pertenece a la ecorregión de la Amazonía baja (Centro Jambatu., 2013).
- 3) Ecosistema: las plataformas en el sector de Ishpingo pertenecen al Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray (BsTa02) (MAE., 2013).

▪ *Sitios o puntos de muestreo*

En el sitio de muestreo en cada una de las plataformas se realizaron dos transectos lineales de 200 x 4 m conjuntamente los registros auditivos.

Se establecieron puntos de muestreo ubicados de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de microhábitats en el área de estudio mediante la ejecución de metodologías cuantitativas y cualitativas para el estudio de la herpetofauna.

Sitios Cuantitativos

Ishpingo A. Bosque maduro de tierra firme, topografía irregular con pequeñas colinas, altura de la vegetación de más de 20 m., dosel cerrado, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y abundante hojarasca.

Ishpingo B.- Bosque maduro de tierra firme, topografía plana, altura de la vegetación de hasta 20 m, cantidad media de epífitas, dosel semi cerrado, sotobosque denso y abundante hojarasca.

Ishpingo C.- Bosque maduro de tierra firme, topografía plana, altitud de la vegetación de hasta 20 m, dosel cerrado, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y abundante hojarasca.

Ishpingo D.- Bosque maduro de tierra firme y pantano de moretal, topografía irregular con pequeñas lomas. Altura de la vegetación de hasta 20 m, dosel cerrado y semiabierto en los pantanos, cantidad media de epífitas y sotobosque moderado.

Ishpingo E.- Rastrojos, fragmentos de bosque secundario alterado y pastizales, topografía colinada, altura de la vegetación de menos de 12m.

Ishpingo F.- Bosque maduro de tierra firme y pantano de moretal, topografía irregular con pequeñas lomas. Altura de la vegetación de más 20 m, dosel cerrado y semiabierto en los pantanos, cantidad media de epífitas y sotobosque moderado.

Ishpingo G.- Bosque maduro de tierra firme, topografía irregular con pequeñas pendientes, dosel cerrado, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado, abundante hojarasca. Se encuentra influenciado por un estero y un pequeño pantano.

Ishpingo H.- Bosque maduro inundable, topografía plana, altura de la vegetación de más de 20 m, dosel cerrado, cantidad media de epífitas, sotobosque semiabierto y poca hojarasca.

Ishpingo I.- Bosque maduro inundable y pantano de moretal. Topografía irregular con pequeñas lomas, dosel cerrado y cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y poca hojarasca.

Ishpingo J.- Bosque maduro inundable influenciado por estero y pantano de morete. Topografía irregular con pequeñas lomas. Altura de la vegetación de hasta 20 m, dosel cerrado, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y poca hojarasca.

Sitios Cualitativos

PUNTO DE OBSERVACIÓN 1.- Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete, topografía plana, altura de la vegetación de más de 20 m, dosel cerrado, dominancia de palmas, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y abundante hojarasca.

PUNTO DE OBSERVACIÓN 2.- Bosque maduro inundable, pantano de morete, altura de la vegetación de menos de 20m, dosel semiabierto, pocas epífitas, sotobosque denso.

PUNTO DE OBSERVACIÓN 3.- Bosque maduro de tierra firme, topografía plana, altura de la vegetación de más de 20 m, dosel cerrado, dominancia de palmas, cantidad media de epífitas, sotobosque moderado y abundante hojarasca.

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo.

Tabla 3- 87. Puntos de muestreo cuantitativo de herpetofauna

Fecha	Sitios de muestreo	Códigos	Coordenadas UTM WGS 84			Altura	Hábitat	Metodología Utilizada
				Norte	Este			
			18M					
18,19,20/01/2017	ISHPINGO A	PMH-1	T1	PI	430509	9893171	217	Bosque maduro de tierra firme
				PF	430260	9892746	218	
			T2	PI	429684	9892381	209	Bosque maduro y pantano de morete
				PF	429987	9892665	215	
18,19,20/01/2017	ISHPINGO B	PMH-8	T15	PI	429572	9891710	213	Bosque maduro y pantano de morete
				PF	429212	9891433	204	
			T16	PI	428806	9890963	209	Bosque maduro de tierra firme
				PF	428939	9891352	215	
19,20,21/01/2017	ISHPINGO C	PMH-2	T3	PI	428598	9890269	211	Bosque maduro de tierra firme
				PF	428602	9889828	211	
			T4	PI	428695	9889689	213	Bosque maduro de tierra firme y pantano
				PF	428603	9889064	204	
20,21,22/01/2017	ISHPINGO D	PMH-3	T5	PI	427741	9886716	199	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427674	9887189	205	

Muestreo cuantitativo de transectos de registros de encuentros visuales, transectos de franjas auditivas y remoción de hojarasca

			T6	PI	427688	9887260	190	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427959	9887546	208	
22,23,24/01/2017	ISHPINGO E	PMH-9		PI	427948	9885049	190	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427712	9885384	191	
				PI	427726	9885455	190	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427875	9885852	208	
23,24,25/01/2017	ISHPINGO F	PMH-4	T7	PI	427472	9883943	185	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427139	9883577	196	
			T8	PI	427529	9884044	190	Bosque maduro de tierra firme y pantano de morete
				PF	427617	9884466	191	
25,26,27/01/2017	ISHPINGO G	PMH-5	T9	PI	426916	9882845	226	Bosque maduro de tierra firme
				PF	426769	9882446	216	
			T10	PI	426761	9881868	209	Bosque maduro de tierra firme
				PF	426701	9882345	203	
26,27,28/01/2017	ISHPINGO H	PMH-6	T11	PI	426870	9880423	187	Bosque maduro inundable
				PF	426642	9880671	183	
			T12	PI	426762	9881051	189	Bosque maduro inundable
				PF	427014	9881101	180	
27,28,29/01/2017	ISHPINGO I	PMH-10	T19	PI	426606	9879574	209	Bosque maduro inundable
				PF	426340	9879806	203	
			T20	PI	426460	9880186	189	Bosque maduro inundable
				PF	426581	9879929	180	
28,29,30/01/2017	ISHPINGO J	PMH-7	T13	PI	426693	9879072	189	Bosque maduro inundable
				PF	426168	9879297	200	
			T14	PI	426176	9879480	188	Bosque maduro de tierra firme
				PF	426157	9879883	194	

PMH=Punto de muestreo de herpetofauna. T=Transecto; PI=Punto inicio, PF=Punto final

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 88. Punto de muestreo cualitativo de herpetofauna.

Fecha	Sitios de muestreo	Códigos		Coordenadas UTM WGS 84			Altura	Hábitat	Metodología Utilizada
					Norte	Este			
				18M					
19/01/2017	ISHPINGO A	POH-1	T1	PI	430797	9893923	215	Bosque maduro de tierra firme	Muestreo cualitativo, remoción de hojarasca, caminata libre
				PF	430624	9893966	215		
21/01/2017	Entre ISP D y C	POH-2	T2	PI	427817	9888766	217	Bosque maduro y pantano de morete	
				PF	427986	9888989	219		
28/01/2017	Entre ISP H y J	POH-3	T3	PI	426010	9880324	194	Bosque maduro de tierra firme	
				PF	426193	9880655	192		

POH=Punto de Observación Herpetofauna

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Horas de esfuerzo**

En cada Punto de muestreo cuantitativo se invirtió 27 horas de muestreo efectivo (4 horas diurnas y 5 horas nocturnas durante 3 días), 2 personas muestreando en un área total de (4000 m²). En los transectos cualitativos se invirtió 2 horas por sitio de muestreo (2 personas muestreando). De esta manera, este estudio se fundamenta en un esfuerzo de muestreo total de 180 horas

Tabla 3- 89. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos.

FECHA DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA /DÍA	HORA TOTAL
			Horas/método	

18-30/01/2017	ISHPINGO A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	Cuantitativo 10 Puntos	9 horas/3días	540 Horas (2 personas muestreando)
20,24,27/03/2017		Cualitativo 3Puntos	2 horas/día	12 horas (2 personas muestreando)

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.5.4. Metodología

Se utilizó la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) para la caracterización de la herpetofauna in-situ en el área referencial del campo Ishpingo.

▪ **Materiales y métodos**

Los métodos de muestreo se basaron a las propuestas de Heyer et al., 1994. Lips et al., 2001 y Angulo et al., 2006.

Los materiales que se utilizaron para el registro de encuentro visual de anfibios son los siguientes: fundas plásticas (anfibios), piola, cinta de marcaje, libreta de campo. Para reptiles fundas de tela, ganchos herpetológicos.

Los recorridos se tratan de caminatas lentas sobre un sendero establecido (Transecto), donde se busca minuciosamente anfibios y reptiles de manera sistemática hasta alturas aproximadas de 5m. Durante los recorridos nocturnos se emplea una linterna de cabeza, fundas de plástico para (anfibios) y fundas de tela (reptiles) para detectar fácilmente la presencia de herpetozoos.

▪ **Fase de campo**

El trabajo en este sector se empezó a desarrollar desde el 18 al 30 de enero de 2017, en cada sitio de muestreo con tres días efectivos en la búsqueda de anfibios y reptiles.

En cada sitio de muestreo se establecieron transectos, esta técnica es usada para medir la composición de las especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción, las asociaciones de hábitats y la actividad. Adicionalmente durante los recorridos se detectaron puntos específicos de muestreos auditivos, los mismos que suelen ser frecuentes cerca de cuerpos de agua. Nos ayudan a medir la composición de las especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción, las asociaciones de hábitats y la actividad.

Transectos lineales de 500 x 4 m de bandedo.

Esta técnica permitió medir la composición y actividad de las especies de anfibios y reptiles, asociación de hábitats además de proveer información básica sobre abundancia relativa. Se establecieron dos (2) Transectos por cada punto cuantitativo dando un total de 20; cada Transecto de una longitud de 500 m con una banda de observación de 2m cada lado (4m), dando un total de 4000 m² en cada punto de muestreo. Se empleó un esfuerzo de tiempo de (60 minutos = 1 hora) en la cual se establecerán recorridos entre las 08:00 – 12:00 y 19:00 – 24:00 sumando un total de 3 repeticiones en cada sitio, lo que da como resultado un esfuerzo de muestreo de 9 horas / día y un total de 27 horas / localidad. Toda la búsqueda se realizará inspeccionando el sotobosque (suelo, hojarasca, hojas y ramas de la vegetación aledaña entre 0 – 2 metros) y el estrato bajo del bosque (troncos, hojas y ramas entre 2 y 5 metros).

Registros Auditivos.

Esta técnica consiste en contar los machos que cantan a lo largo de una transecto de una longitud predeterminada (Angulo et al., 2006). Esta se utiliza únicamente para el registro de anuros ya que la gran mayoría de machos lo emplea para varias funciones como es canto de anuncio, canto de cortejo, canto de agresividad para marcar su territorio es cuando emplean vocalizaciones que son específicas, para anunciar su posición a parejas y rivales. (Heyer et al., 1994). Las grabaciones en campo son una herramienta fundamental y poderosa para trabajos tanto de inventario (p. ej. determinación de especies) como de monitoreo (p. ej. seguimiento de poblaciones) (Angulo et al., 2006). Donde la riqueza de especies es alta y los anfibios habitan en todos los estratos y muchos microhábitats (Pequeño, 2005). Para calcular el número de machos vocalizadores mediante la estimación de la densidad poblacional de machos con un rango subjetivo de abundancia (Bishop et al., 1994) citado en (Lips et al., 2001) recomendaron los rangos siguientes:

- 1 Para un individuo macho.
- 2 Para un coro de 2-5 machos
- 3 Para un coro de 6-10 machos
- Para coros de >10 machos

Dando como resultado un esfuerzo de muestreo de 5 horas / día y un total de 15 horas / localidad.

Inventarios Cuantitativos

Transectos Lineales para Registro por Encuentros Visuales (REV):

Consiste en caminar lentamente sobre un transecto para el hallazgo de anfibios y reptiles. Se realiza inspecciones de distancia limitada y tiempo limitado, se establecieron 2 transectos de 500 metros lineales por 4 metros de distancia a cada lado del sendero (4000m²). Permitiendo evaluar la población de machos, juveniles y hembras mediante observación y captura. Esta técnica es usada para medir la composición de las especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción, las asociaciones de

hábitats y la actividad (Crump & Scott 1994; Lips 2001). Se realizó esta caminata diurna (de 09h00 a 13h00) y nocturna (de 19h00 a 23h00)

Puntos Auditivos Fijos (PAF):

Simultáneamente en las áreas de los transectos de registro de encuentros visuales, se desplegaron Puntos Auditivos Fijos (Rand & Drewry 1994). Esta técnica se basa en contar vocalizaciones en los sitios de apareamiento (cuerpos de agua) y los territorios donde se concentran los cantos.

Las grabaciones en campo son una herramienta fundamental y poderosa para trabajos tanto de inventario (p. ej. determinación de especies) como de monitoreo (p. ej. seguimiento de poblaciones) (Angulo et al., 2006). Donde la riqueza de especies es alta y los anfibios habitan en todos los estratos y muchos microhábitats (Pequeño, 2005). Para calcular el número de machos vocalizadores mediante la estimación de la densidad poblacional de machos con un rango subjetivo de abundancia (Bishop et al. 1994) citado en (LIPS, et al. 2001) recomendaron los rangos siguientes:

- 1 Para un individuo macho.
- 2 Para un coro de 2-5 machos
- 3 Para un coro de 6-10 machos
- 4 Para coros de >10 machos

Inventarios Cualitativos

Recorridos Libres (RL)

Consistirá en la ejecución de caminatas diurnas y nocturnas, en busca de anfibios y reptiles a lo largo del área de influencia establecida para cada localidad, se procedió a realizar la búsqueda de especímenes en todos los lugares posibles y potenciales para el encuentro de la herpetofauna.

▪ **Fase de laboratorio**

No se realizaron colecciones, la identificación se realizó in situ, razón por la cual no se ha requerido de los protocolos de colección.

▪ **Fase de gabinete**

Los nombres científicos se verificaron con la documentación de AmphibiaWebEcuador y ReptiliaWebEcuador, 2017; con las guías de Campo para Anfibios y reptiles (Valencia et al., 2008). Apoyados con documentación bibliográfica de Duellman, 1978, 1979; Duellman & Mendelson, 1995.

A los especímenes registrados, se los anotó en una matriz estándar de información referente al número de Transecto, localidad, fecha, hora de muestreo, la actividad (diurna o nocturna). El hábitat, estrato o posición vertical y el registro de la actividad (observación, captura, auditivo, entrevista), datos ambientales como el clima (claro, lluvia, neblina, sombra, nublado, luna) en cuerpos de agua (oscura, clara, la turbidez clara u oscura), nombre de la especie y datos en la libreta de registro.

Finalmente, como parte de la caracterización ambiental del área se registró la ubicación (coordenada UTM) de las áreas consideradas como sensibles o de alta diversidad herpetológica.

Identificación taxonómica In Situ

Los individuos observados durante los muestreos, fueron capturados y transportados en bolsas plásticas (anfibios) y de tela (reptiles) hacia el campamento, donde se llenaron las respectivas fichas de evaluación de campo, con los datos tomados durante los muestreos y los datos morfométricos de cada individuo; se tomaron fotografías de los especímenes y se los identificó preliminarmente con la ayuda de claves taxonómicas para la clase amphibia guías de campo de anfibios (Ron *et al.*, 2016) guías de campo de anfibios y reptiles (Valencia et al., 2008) y guías fotográficas (Yáñez, 2012) (Ortega-Andrade, 2010). Luego de ser identificados, los individuos fueron liberados cerca a su lugar de captura.

Las vocalizaciones se registraron en una grabadora digital de marca PHILIPS, modelo: LFH0615, se utilizó un micrófono unidireccional para luego ser identificadas con la ayuda del CD de Cantos de Ranas de la Amazonía (Read, 2002) y Archivos auditivos de cantos de anfibios. Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A. 2014. AmphibiaWebEcuador. Version 2014.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

▪ **Análisis de la información**

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la Herpetofauna. Para analizar la biodiversidad mediante curvas de acumulación gráficos empleamos Excel; los gráficos de rarefacción son una opción alternativa de tipo gráfico para presentar datos sobre riqueza de especies y diversidad (Krebs, 1989). Los índices de diversidad de Shannon-Wiener (Magurran, 1988) y el análisis Chao (Chao, 1984) fueron realizados en el programa BioDiversityPro. Para determinar el estado de conservación de reptiles en el Ecuador se revisó (Carrillo *et al.*, 2005) el caso de anfibios (Ron *et al.*, 2017). Adicionalmente se revisó la lista CITES (2016). La sensibilidad de las especies fue calificada como baja (especies con alta adaptación de ecosistemas, son muy tolerantes a los cambios ocurridos en el hábitat); media (especies que soportan un grado considerable en la

transformación del hábitat); alta (especies muy sensibles y poco tolerantes a los cambios ocurridos en el hábitat).

Inventarios Cuantitativos

Riqueza

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxos bien conocidos y de manera puntual en tiempo y espacio (Moreno, 2001).

Abundancia Total

Se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad. La abundancia total de especies no es más que la sumatorio total de todos los individuos que han sido registrados en un estudio. Se los representa como (ni).

Frecuencia

Número de repeticiones de cada una de las especies halladas en un área determinada.

Abundancia Relativa

Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica en cada sitio tratando de comparar el nivel de estructura como van fluctuando estas variables dependientes. La curva abundancia-diversidad es una herramienta empleada para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1989), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Donde:

ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Diversidad

Para el análisis de diversidad Alfa (α) se utilizó el índice de Shannon – Wiener (Moreno, 2001).

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de

especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales.

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

Donde:

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

Σ = Sumatoria

p_i = Proporción de la muestra (n_i/N)

ln = Logaritmo natural.

Tabla 3- 90. Valores del Índice de Shannon-Wiener

VALORES	MEDIDA
0 - 1,5	Diversidad Baja
1,6 - 3,4	Diversidad Media
3,5 en adelante	Diversidad Alta

Fuente: (Margalef 1972, citado en Magurran 1987).

Índices de Diversidad de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Moreno 2001).

$$\lambda = -\sum p_i^2$$

Dónde:

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

Los valores de 1-D van de... 0 a 1.0, los sitios con valores que van de 0.1 a 0.33 pueden considerarse como sitios de baja diversidad, los sitios con valores que van de 0.34 a 0.66 pueden considerarse como sitios de mediana diversidad y los sitios con valores superiores a 0.66 son sitios de alta diversidad.

Índice de Chao 1

Es un conjunto de estimador no-paramétrico en el sentido estadístico, ya que no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinado, basado

en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984). Requieren solamente datos de presencia-ausencia (Moreno, 2001).

$$\text{Chao } 1 = S + a^2/2b$$

Donde:

S= Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)

b = Número de especies representadas exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de Acumulación de Especies

Se constituyen a partir de la relación en el número de especies observadas en forma acumulada sobre una serie de unidades de muestreo en Transectos. Es una representación estadística en la se muestra la acumulación de las especies con respecto al esfuerzo de muestreo que puede estar dado por unidades de muestreo o tiempo de muestreo (Moreno, 2001).

Índice de similitud

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$ (Magurran, 1988). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

Se utilizará el índice de Bray-Curtis que ofrece resultados de disimilitud robustos y fiables para una amplia gama de aplicaciones. Es una de las medidas más comúnmente aplicados para expresar relaciones en ecología, ciencias del medio ambiente y otros campos relacionados. (Bray y Curtis 1957).

Especies indicadoras

Los anfibios son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995). Se considera recalcar la importancia de conservación o tener algún grado de amenaza y también se muestra de acuerdo al hábitat donde se las encontró en áreas abiertas, intervenidas o en bosque primario o secundario. Con respecto al siguiente criterio

- Ecosistemas forestales tropicales conservados.
- Ambientes poco intervenidos.

- Ambientes alterados

Especies importantes

Especies indicadoras poblacionales

Son consideradas por los cambios en su abundancia y así podemos evaluar los cambios observados en la población.

Especies banderas

Consideramos a las especies endémicas y las que se encuentran críticamente amenazada.

Especies de interés

Especies nuevas para la ciencia o estudios específicos de ciertos organismos.

Especies endémicas

En el grupo de anfibios el endemismo para determinar el endemismo se revisará la página amphibia web, 2017.

Especies migratorias

El conjunto de la población, o toda parte de ella geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico inferior de animales silvestres, de los que una parte importante franquea cíclicamente y de manera previsible, uno o varios límites de jurisdicción nacional (CMS)

Especies raras

Son muy poco abundantes en un determinado lugar y se hace en contextos territoriales

Especies en peligro de extinción

Las que se encuentran en la categoría de casi extinto o en peligro crítico, se revisara información de los libros rojos del Ecuador y de la UICN, 2016.

Distribución de las especies

Se refiere a la distribución zoogeográfica de la especie.

Hábitat (Bosque maduro, bosque secundario, hábitat acuático)

El ambiente en el que ha sido registrada una población o especie que reúne las condiciones adecuadas para que pueda residir y reproducirse, se catalogará con los criterios de Valencia, 2008.

- Bosque maduro
- Bosque intervenido
- Cultivos
- Ambientes lenticos
- Ambientes lóticos

- Vegetación riberina
- Cuevas

Nicho trófico

La caracterización de cada especie corresponde a información analizada en Duellman 1989; 1990; Mendez-Guerrero, 2001; Vitt y De la Torre, 1996.

Se utilizó la siguiente clasificación:

Insectívoros Generalistas

Insectívoros especialistas

Omnívoro

Herbívoro

Carnívoro

Hábito o patrón de actividad (diurnos terrestres, diurnos arbóreos, nocturnos fosoriales, nocturnos arbustivos).

Los anfibios y reptiles de acuerdo a su actividad diaria se clasificaron en:

- Diurnos,
- Nocturnos
- Diurno-nocturno

Sensibilidad de especies de fauna (alta, media, baja)

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escaza, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación tanto nacional como extranjeras, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitat alterado, tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por

ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

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

Modos reproductivos

Se refiere a la combinación de sitio de ovoposición y modo de desarrollo (Kattan, 1987). Aprovechando todos los microhábitats o ambientes aptos para esta fase del ciclo vital (Valencia et al, 2008). Para el estudio nos basamos en los 11 modos reproductivos identificados por (Duellman, 1978) en la Amazonía Ecuatoriana.

Distribución vertical de las especies

En cuanto a la observación y registro de la herpetofauna en el área de estudio, se especifica su ubicación en función de la estratificación vertical del bosque, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Baja 0 a 1m
- Media >1 a <3m
- Alta > 3m

Estado de conservación de las especies

Se determina la amenaza actual evaluando el estado de conservación de las especies utilizando las fuentes sobre el tema como las listas rojas a nivel internacional como nacional, (UICN 2016, Ron et al., 2017 y Carrillo et al., 2005). Además, se revisó los apéndices de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres CITES 2016.

Uso del recurso faunístico

- Alimentación: Especies que son capturadas para consumo local.
- Comercio: Especies que son capturadas con fines comerciales, sea para la venta de animales completos, vivos o muertos, o de alguna de sus partes (pieles, dientes, garras, etc.)
- Uso medicinal: Especies que son utilizadas debido a la creencia o que tienen propiedades medicinales.
- Recreación: Especies faunísticas que son capturadas para mantenerlas como mascotas, o especies que son cazadas solo como distracción o sin motivo alguno que justifique esa actividad.
- Defensa: Animales que son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales, para sus animales domésticos y/o sus cultivos.
- Creencias locales: Animales sobre los cuales existen mitos o leyendas por parte de los

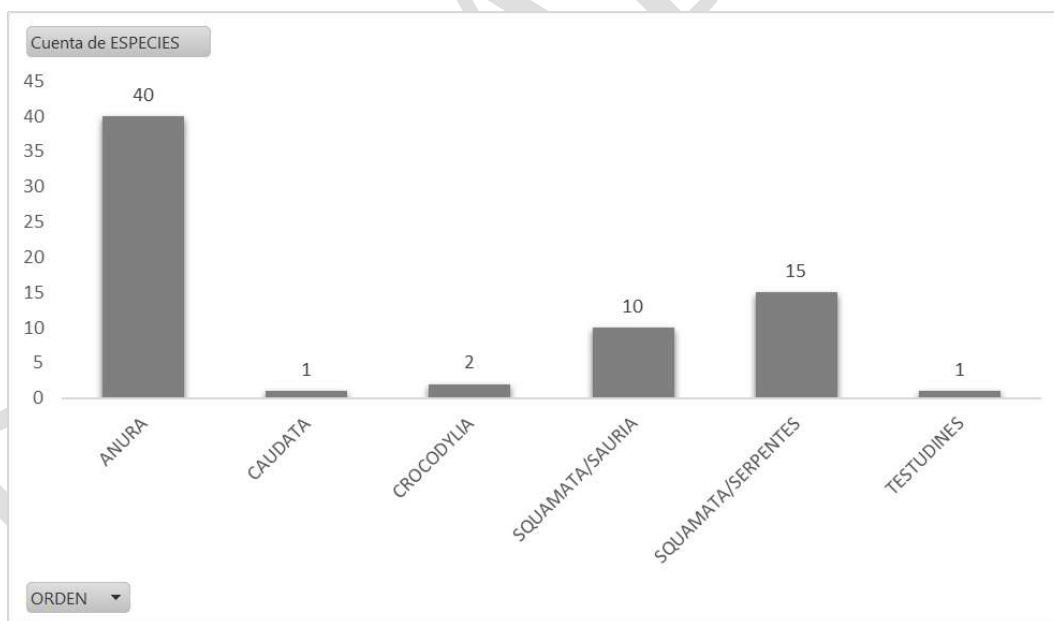
pobladores locales que incentivan a su cacería o captura.

3.4.2.5.5. Resultados

La composición de la herpetofuna se encuentra, conformada 6 Órdenes, 17 familias de anfibios y reptiles, 7 de estas pertenecientes al orden Anura, 1 familia al Orden Caudata; 1 familias al orden Squamata-Sauria, 4 familias al orden Squamata-Serpentes, una a la familia Crocodylia y una familia al orden Testudidae. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 18 especies en su composición (26%), las ranas mugidoras Leptodactylidae con 7 especies (10%), los sapos Bufonidae y los cutines Craugastoridae con 2 especies cada uno (7%), seguida por las ranas nodrizas Aromobatidae y las ranas venenosas Dendrobatidae con dos especies representan el (3%), las ranas de cristal Centrolenidae con una especie representan (1%).

En los reptiles la familia más representativa son los ofidios Colubridae con el 10 %, la familia Iguanidae representa (7%), la familia Gymnophthalmide con el 6%, las familias viperididae, Elaphidae se encuentran representando el 3%, mintras las tortugas Testudinidae, las boas Boaidae y Crocodylia con dos especies representan el (1%).

Figura 3- 183. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo,



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

▪ **Análisis de muestreo cuantitativo**

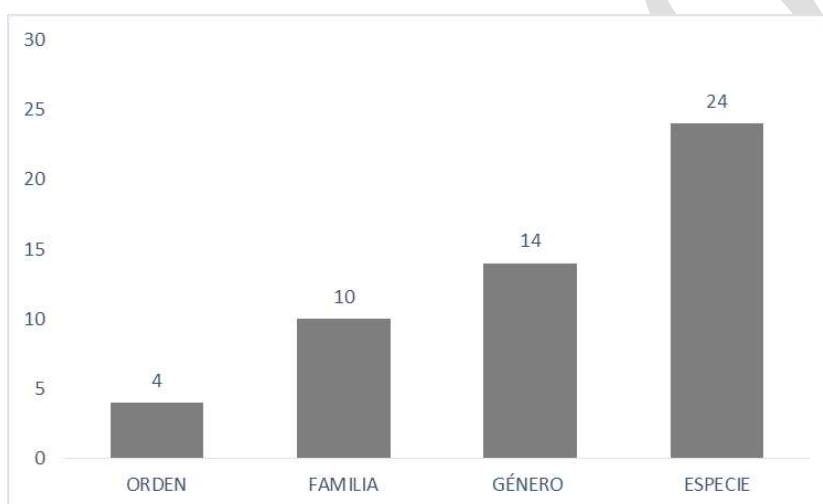
Plataforma Ishpingo A

Riqueza



En este punto de muestreo se logró registrar 10 familias de anfibios y reptiles, 6 de estas pertenecientes al orden Anura, 2 familias al orden Squamata-Sauria, 1 familia al orden Squamata-Serpentes y 1 familia al orden Testudidae. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 10 especies en su composición (42%), muy por abajo se encuentra la familia Leptodactylidae con 3 especies (13%), seguida por las ranas nodrizas Aromobatidae, los sapos Bufonidae con 2 especies cada uno (9%), mientras que las ranas venenosas Dendrobatidae, los cutines Craugastoridae con una especie representan el (8%). En los reptiles la familia más representativa es la familia Gymnophthalmidae con el 9%, los ofidios Colubridae, Iguanidae y Testudinidae con una especie representan el (8%).

Figura 3- 184. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma A.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

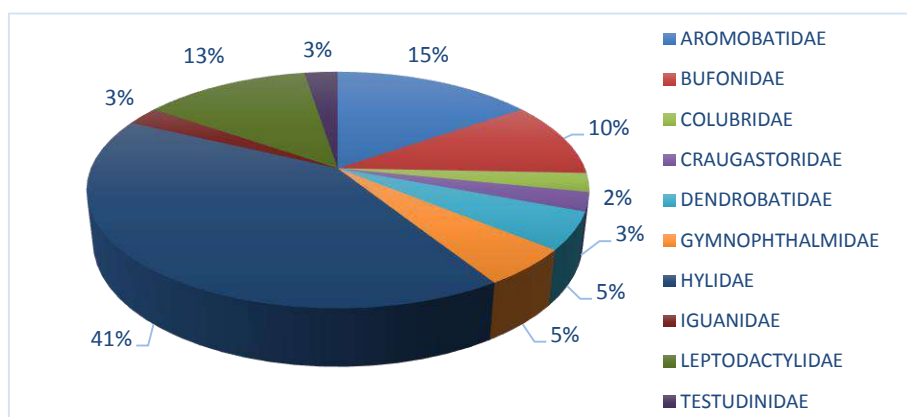
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 41% de los individuos registrados, siguiéndole de cerca se encuentran las ranas de la familia Aromobatidae con el 15% de los registros, seguido por la familia Leptodactylidae con el 13 %, tenemos a la familia bufonidae con el 10%. Muy por abajo se encuentran las familias están Dendrobatidae y Gymnophthalmidae con el 5% y las familias Iguanidae, los cutines Craugastoridae, Colubridae y Testudinidae aportaron con el 3% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.



Figura 3- 185. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma A.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por el 37% de especies comunes (2-5 ind.) como son: *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas calcaratus*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Osteocephalus planiceps*, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella dapsilis*, *Leptodactylus wagneri*, *Ameerega bilinguis*, *Allobates insperatus*.

Las especies raras con (1 ind.) con un solo registro presenta una concentración del 63% como son las especies: *Hypsiboas lanciformis*, *Hypsiboas alfaroi*, *Osteocephalus yasuni*, *Dendropsophus riveroi*, *Dendropsophus brevifros*, *Trachycephalus cunauaru*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus discodactylus*, *Pristimantis kichwarum*, *Allobates femoralis*, *Anolis transversalis*, *Alopoglossus angulatus*, *Arthrosaura reticulata*, *Imantodes cenchoa*, *Chelonoidis denticulata*.

Especies presentes

Tabla 3- 91. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma A

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMÚN

ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus yasuni</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus riveroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus brevifros</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	RARO
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	RARO
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis transversalis</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Alopoglossus angulatus</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Arthrosaura reticulata</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	RARO
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	RARO

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 3.02 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,94).

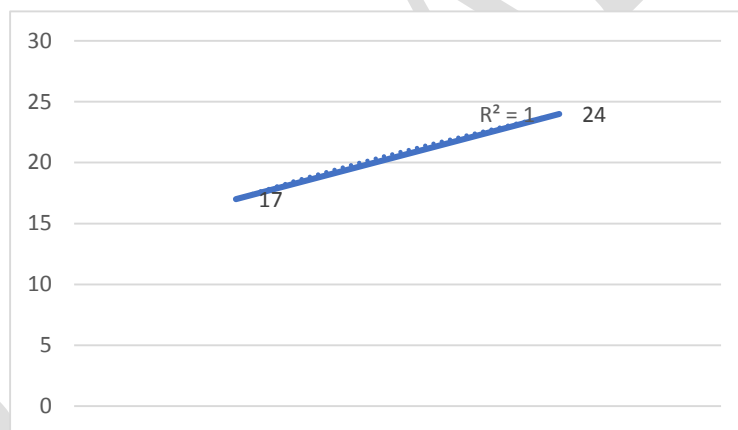
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 34 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (24 spp.) corresponde al 69% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 186. Curva de acumulación para Campo Ishpingo, Plataforma A.



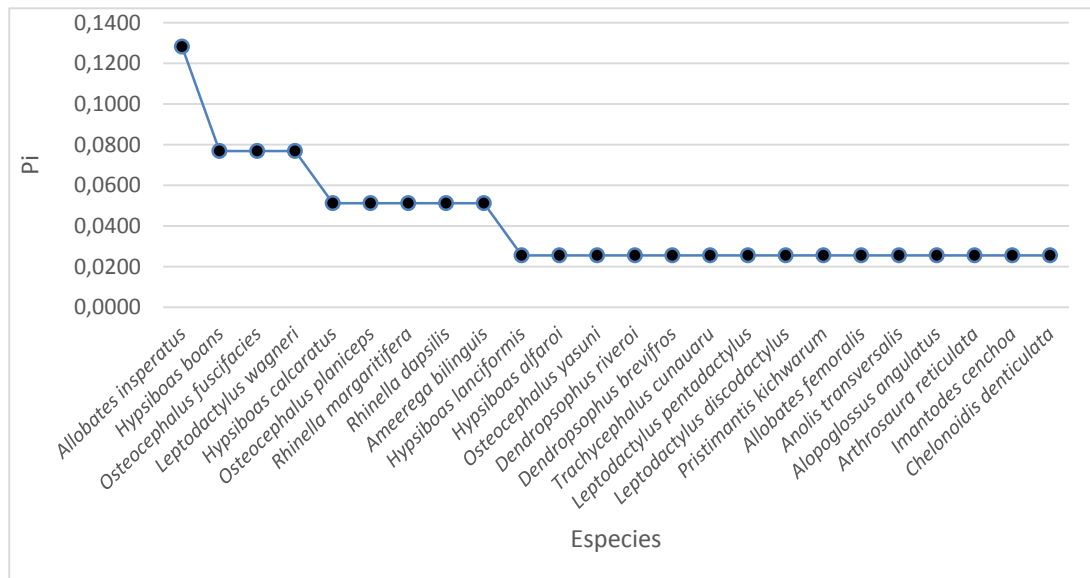
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 39 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de especies con un solo registro (baja dominancia), las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (P_i) menores a 0.02 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. La rana saltarina de Santa Cecilia *Allobates insperatus* fue la especie más dominante de este ensamblaje herpetofaunístico con 5 individuos ($P_i=0,12$) registrados.

Figura 3- 187. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma A.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

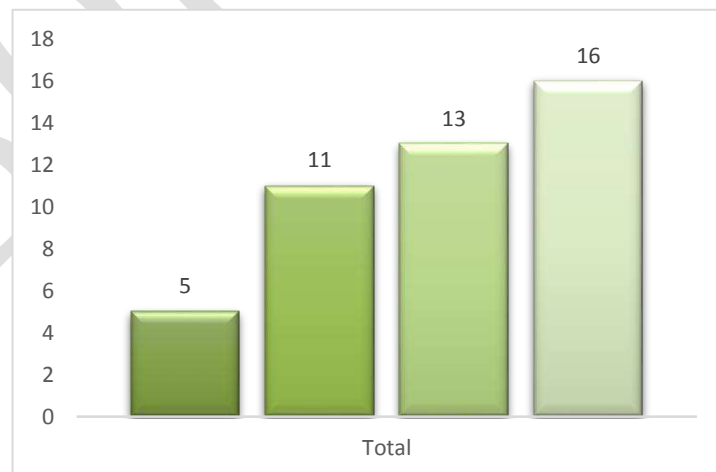
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo B

Riqueza

La riqueza para este punto se la detalla de la siguiente manera, se encuentran presentes 5 Órdenes que abarcan a 11 familias, 13 Géneros y 16 especies.

Figura 3- 188. Composición de Herpetofauna registrada para Campo Ishpingo, Plataforma B.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

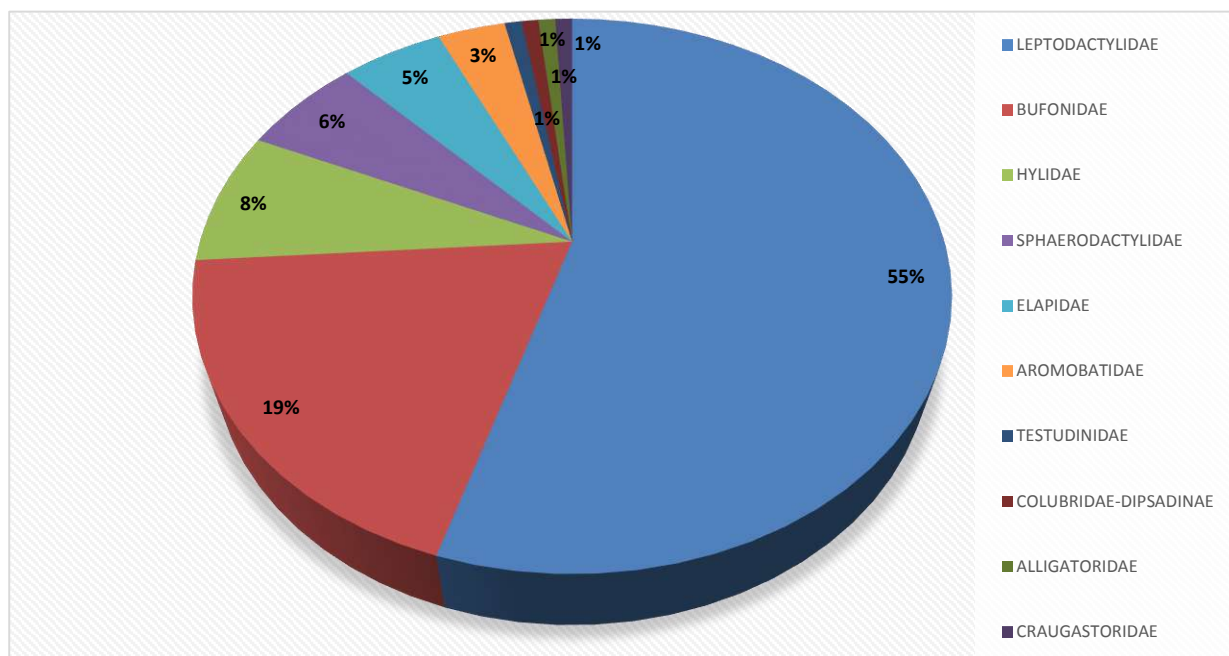
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia



Las ranas nugidoras Leptodactylidae abarca el 50%, con el 19% se encuentra los sapos terrestres Bufonidae, las ranas arbóreas Hylidae se encuentra conformada con el 8% y las demas familias se encuentra con porcentajes menores.

Figura 3- 189. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna para Campo Ishpingo, Plataforma B.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 25% de especies raras (con un 1 ind) como son *Philodryas viridissima*, *Anolis scypheus*, *Chelonoidis denticulata*, *Pristimantis kichwarum*;

El 25% están las especies poco comunes *Adenomera andreae*, *Gonatodes concinnatus*, *Pristimantis conspicillatus*, seguidas por las especies comunes (6-10) con el 13% tenemos *Osteocephalus buckleyi*, *Lithodytes lineatus* obtenidas en el sitio del estudio. En la categoría abundante tenemos un 31% que está liderado por *Rhinella margaritifera*.

Especies presentes

Tabla 3- 92. Especies de anfibios y reptiles registrados herpetofauna para campo ishpingo, plataforma B.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Poco común

ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Poco común
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Raro
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Engystomops petersi</i>	Común
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Erythrolamprus reginae</i>	Raro
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes humeralis</i>	Común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Abundante
SQUAMATA-SERPENTES	ELAPIDAE	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Poco común
SQUAMATA-SERPENTES	ELAPIDAE	<i>Micrurus narduccii</i>	Raro
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Raro
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Raro
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Abundante
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Abundante

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

. De tal forma que usando estos criterios y los datos arrojados por el índice, obtenemos un valor de 2,398 la diversidad en este punto de muestreo Media.

Índices de Diversidad de Simpson

El aplicando el índice Simpson tuvimos este resultado 0,8909 indicando que tenemos diversidad.

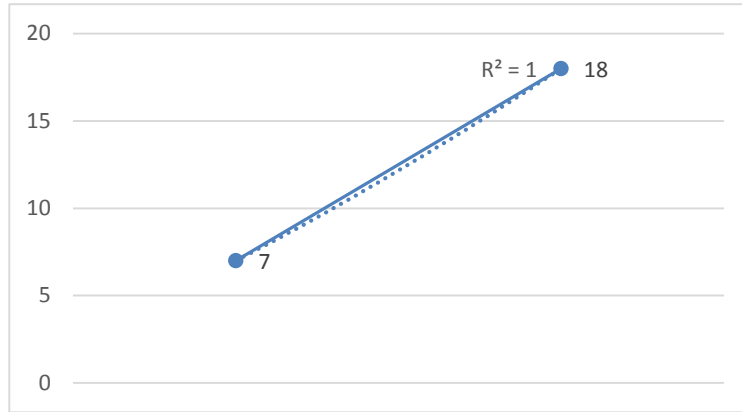
Índice de Chao

El índice de chao nos permite verificar cuanto nos falta para llegar a la asíntota de los resultados, aplicando el índice obtuvimos un resultado de 21, de tal manera que nos falta para llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna del punto, se encontró en crecimiento, aproximadamente el 85% de las especies esperadas según el estimador, y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 190. Curva de acumulación para campo Ishpingo, plataforma B.



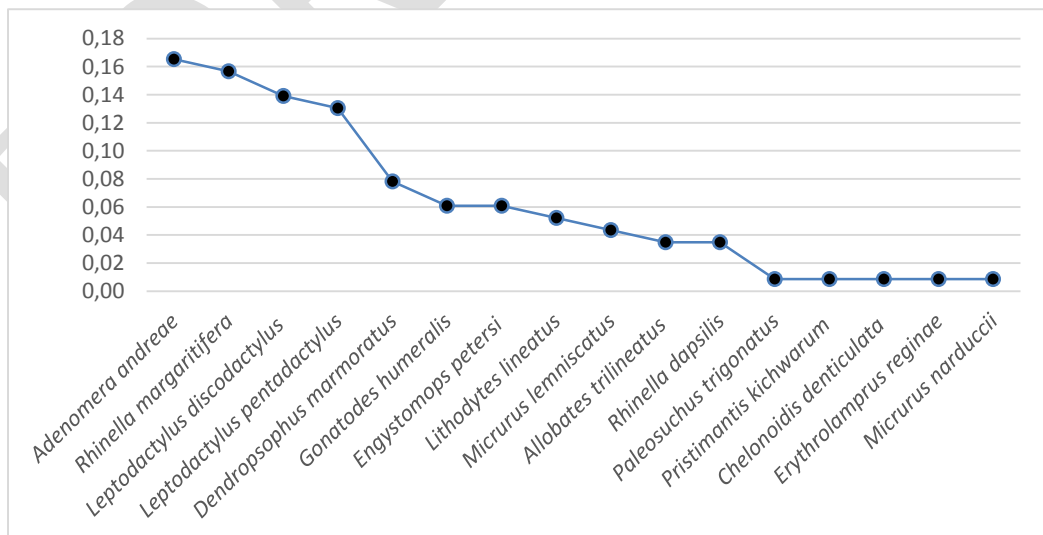
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En P1-P2, la especie más dominante son *Rhinella margaritifera*, *Amazophrynella minuta*, y los posteriores presentan un P_i 0,03.

Figura 3- 191. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma B.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo C

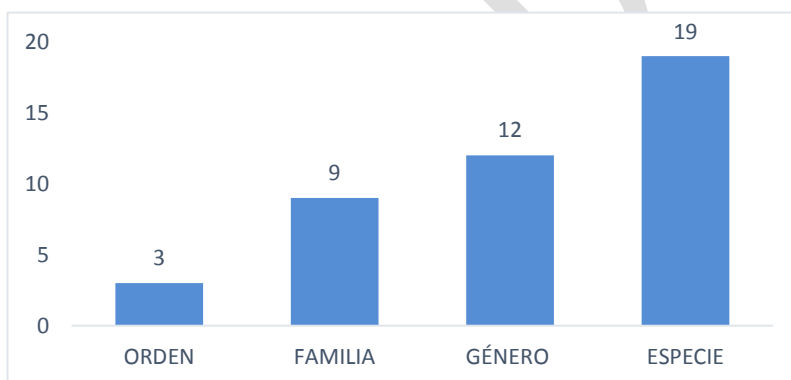
Riqueza

Para la plataforma C, se logró registrar 9 familias de anfibios y reptiles, 5 de estas pertenecientes al orden Anura, 2 familias al orden Squamata-Sauria, 1 familias al orden Squamata-Serpentes. El total de especies se encuentran agrupadas en 12 géneros y 9 familias.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 8 especies que concentran el (42%) de la riqueza total, muy por abajo se encuentra los sapos mugidores familia Leptodactylidae con 3 especies (16%), seguida por las ranas nodrizas Aromobatidae 11%, los sapos Bufonidae, las ranas venenosas Dendrobatidae con una especie representan el (5%).

En los reptiles la riqueza es igual en todas las familias, ilulos Gymnophthalmidae 5%, los viperidos Viperidae 5%.

Figura 3- 192. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma C.



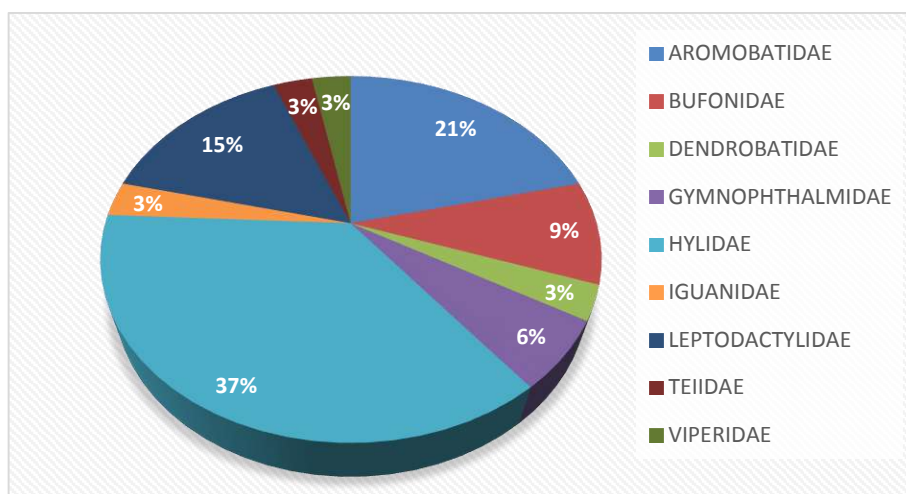
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 37% de los individuos registrados, las ranas nodrizas Aromobatidae con el 21% de los registros, seguido por los sapos mugidores Leptodactylidae con el 13 %, tenemos a la familia bufonidae con el 9%. Muy por abajo se encuentran las familias están Dendrobatidae, Gymnophthalmidae, Viperidae y Teiidae aportaron con el 3% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 193. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma C.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por el 47% de especies comunes (2-5 ind.) como son: *Hypsiboas lanciformis*, *Osteocephalus planiceps*, *Dendropsophus brevifros*, *Rhinella margaritifera*, *Leptodactylus wagneri*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Allobates insperatus*, *Allobates femoralis*, *Arthrosaura reticulata*.

Las especies raras con (1 ind.) presenta una concentración del 53% como son las especies: *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas calcaratus*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Dendropsophus riveroi*, *Trachycephalus cunauaru*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Ameerega bilinguis*, *Anolis scyphus*, *Kentropyx pelviceps*, *Bothrops atrox*.

Especies presentes

Tabla 3- 93. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma C

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMÚN

ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus riveroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus brevifros</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	POCO COMÚN
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	RARO
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	POCO COMÚN
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis scypheus</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Arthrosaura reticulata</i>	POCO COMÚN
SQUAMATA/SAURIA	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	RARO

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicionen y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.80 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,92).

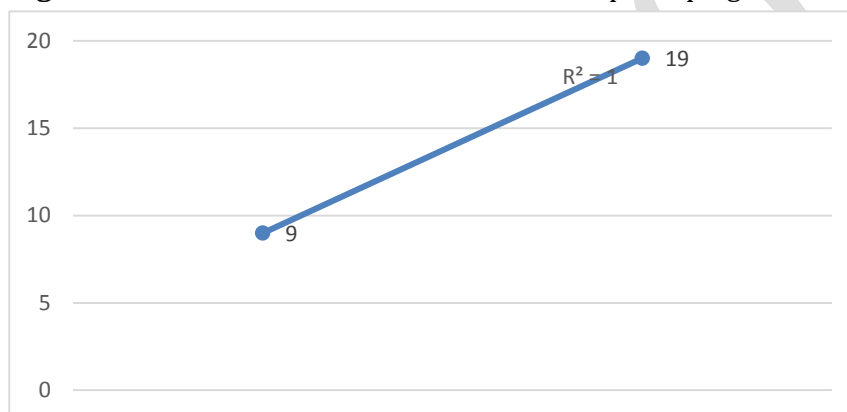
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 21 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (19 spp.) corresponde al 90% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 194. Curva de acumulación en el Campo Ishpingo, Plataforma C.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

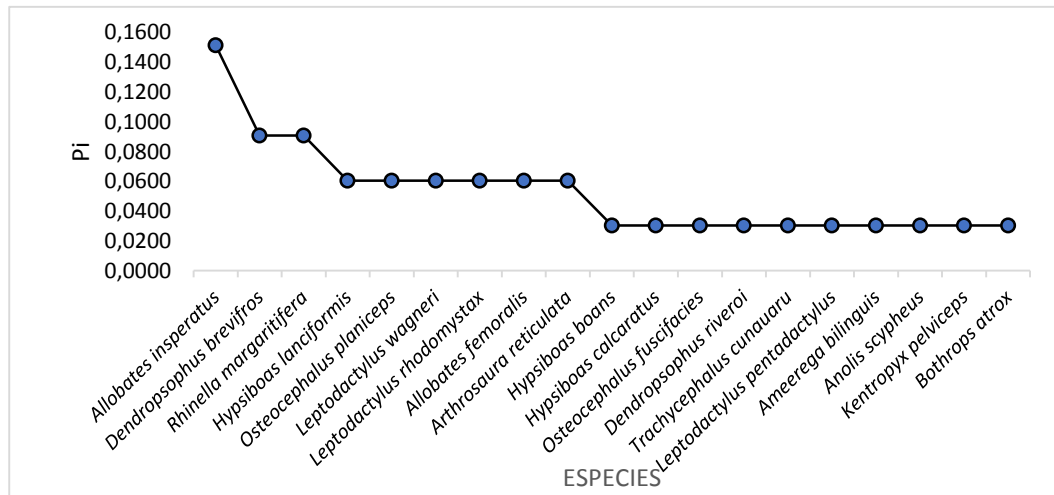
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 33 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración con un solo registro (baja dominancia), las cuales aportaron con un solo individuos por especie (P_i) menores a 0.03 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo.

La rana saltarina de Santa Cecilia *Allobates insperatus* fue la especie más dominante de este ensamblaje herpetofaunístico con 5 individuos ($P_i=0,15$) registrados, las ranas *Dendropsophus brevifros* y *Rhinella margaritifera* representan un ($P_i=0.09$) ind/esp.

Figura 3- 195. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma C.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo D

Riqueza

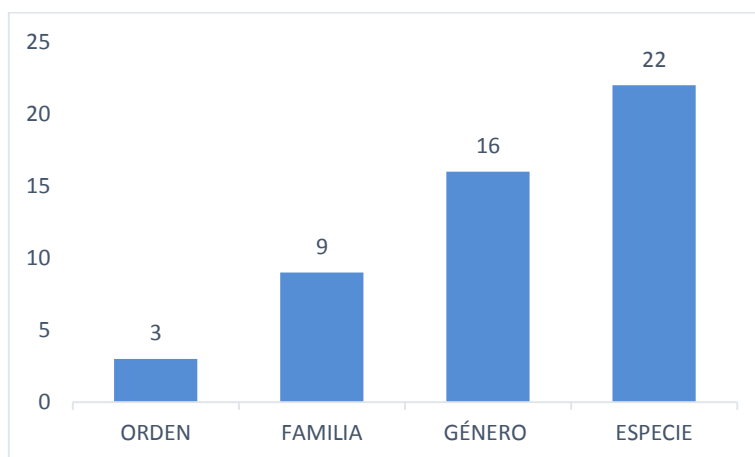
La Herpetofauna se compone de 22 especies, repartidas en 9 familias de anfibios y reptiles, Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (14 spp.). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (5 spp.), (3 spp.) pertenecen al orden Squamata-Serpentes. El total de especies se agrupan en 16 géneros, 9 familias y tres órdenes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 7 especies en su composición (42%), en el segundo lugar más diverso se encuentra los sapos mugidores Leptodactylidae con 3 especies (14%), otras cinco familias que incluyen a las ranas nodrizas Aromobatidae, los sapos Bufonidae, los cutines Craugastoridae, están representadas por una y dos especies cada uno (4%).

En la comunidad de los reptiles se encuentra conformada por 8 especies, la familia más representativa son los ofidios Colubridae, Iguanidae aportando con 3 especies representan del 14%, las lagartijas terrestres Gymnophthalmidae con una especie representan el (4%).



Figura 3- 196. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma D.



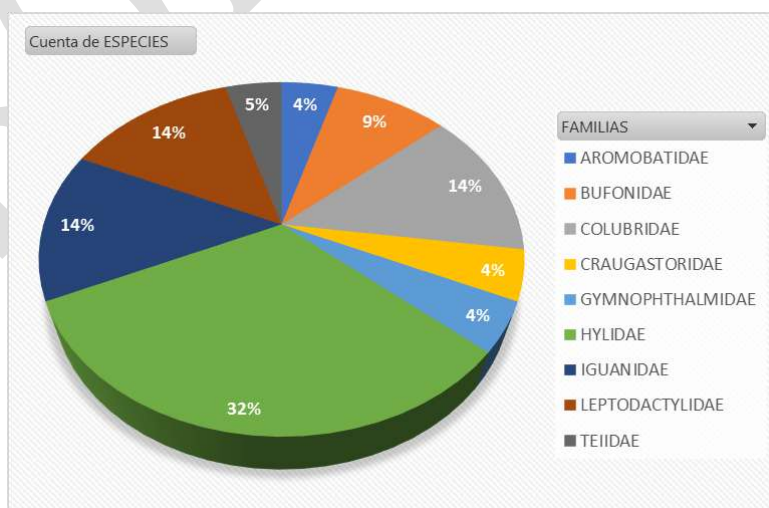
Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 41% de los individuos registrados, siguiéndole de cerca se encuentran las ranas nodrizas Aromobatidae con el 15% de los registros, seguido por la familia Leptodactylidae con el 13 %, tenemos a la familia bufonidae con el 10%. Muy por abajo se encuentran las familias están Dendrobatidae y Gymnophthalmidae con el 5% y las familias Iguanidae, los cutines Craugastoridae, Colubridae y Testudinidae aportaron con el 3% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 197. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma D.



Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Abundancia relativa y especies presentes

Las especies raras con un solo registro presenta una concentración del 55% como son las especies: *Phyllomedusa tarsius*, *Rhinella margaritifera*, *Rhaebo guttatus*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Lithodytes lineatus*, *Pristimantis kichwarum*, *Anolis transversalis*, *Anolis trachyderma*, *Alopoglossus angulatus*, *Atractus collaris*, *Chironius exoletus*, *Dendrophidion dendrophis*.

El 36% se encuentra conformada por las especies poco comunes (2-5 ind.) como son: *Trachycephalus cunauaru*, *Hypsiboas lanciformis*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Allobates insperatus*, *Anolis fuscoauratus*, *Osteocephalus vilmae*, *Leptodactylus wagneri*, *Kentropyx pelviceps*. Las especies más representatividad son *Hypsiboas boans* y *Hypsiboas alfaroi* con un PI=0.13. Cada una.

Especies presentes

Tabla 3- 94. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma D

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus yasuni</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus riveroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus brevifros</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	RARO

ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	RARO
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis transversalis</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Alopoglossus angulatus</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Arthrosaura reticulata</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	RARO
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	RARO

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicionen y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.84 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,92).

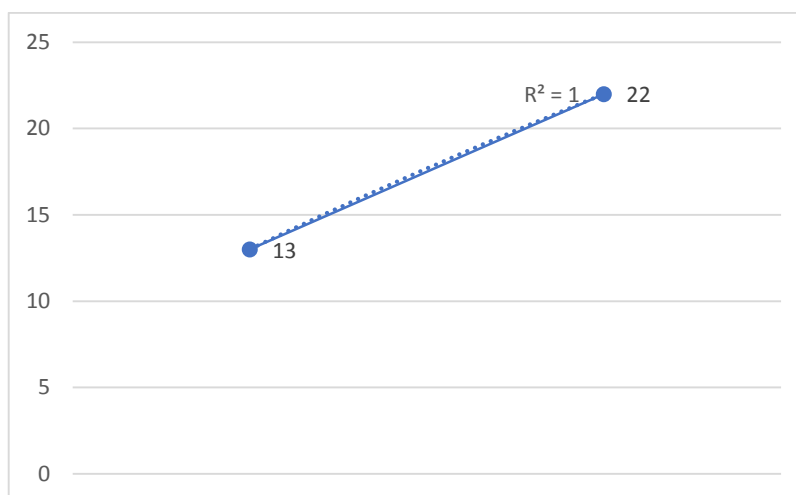
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 28 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (22 spp.) corresponde al 79% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 198. Curva de acumulación Campo Ishpingo, Plataforma D.



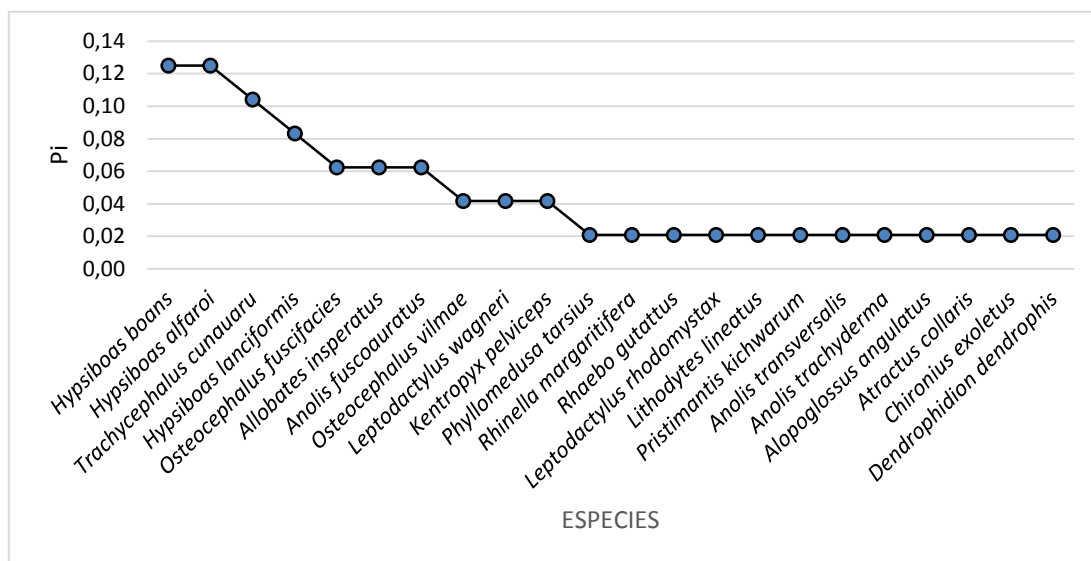
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 48 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de especies con un solo registro (baja dominancia), las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (P_i) menores a 0.02 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. La Rana gladiadora *Hypsiboas boans* Rana arbórea de Alfaro *Hypsiboas alfaro* son las especies más dominante de este ensamblaje herpetofaunístico con 6 individuos ($P_i=0,13$) registrados.

Figura 3- 199. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma D.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

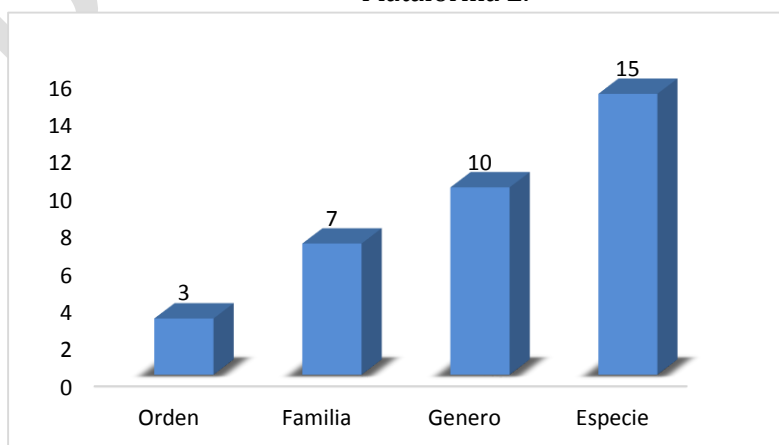
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo E

Riqueza

Se registró un total de 15 especies y siete familias entre anfibios y reptiles. La familia que registro más individuos fue Hylidae con 20 especies, la especie más abundante es *Rhinella margaritifera* con seis individuos. Las especies que le siguen son *Hypsiboas alfaroi* y *Pristimantis lanthanites* con cuatro individuos. La familia Hylidae y Dactyloidae aporta con el 54% de la composición de la herpetofauna registrada, siguiéndole la familia Leptodactylidae y Craugastoridae con el 26% del estudio, y el resto de familias el 21%.

Figura 3- 200. Composición de Herpetofauna registrada para Campo Ishpingo, Plataforma E.



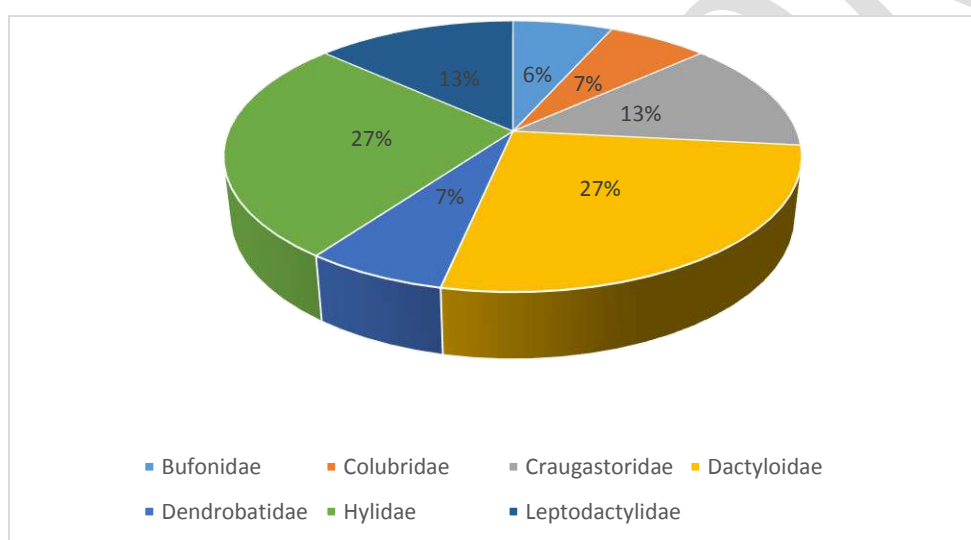
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Se registró un total de 28 individuos, la familia más abundante fue Hylidae con ocho individuos, seguido por Bufonidae con seis individuos. La familia Hylidae representa el 27% del muestreo siendo la más abundante junto a Dactyloidae con el 27% y Craugastoridae y Leptodactylidae con 26%

Figura 3- 201. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada para Campo Ishpingo, Plataforma E.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

El 70% de las especies registradas son raras es decir conformadas por 1-2 individuos. La especie más común son *Rhinella margaritifera* con seis individuos las especies comunes representan el 20 %. Las especies poco comunes representan el 10%.

Especies presentes

Tabla 3- 95. Especies de anfibios y reptiles registrados para para Campo Ishpingo, Plataforma E.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Común
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis lanthanites</i>	Poco Común

Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Poco Común
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Poco Común
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	Poco Común
Serpentes	Colubridae	<i>Atractus major</i>	Raro
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Raro
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis scypheus</i>	Raro
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis trachyderma</i>	Raro
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis transversalis</i>	Raro
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Raro
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	Raro
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus resinifictrys</i>	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Raro

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 15 especies, y para la abundancia 28 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Para la zona de estudio el índice de Shannon un valor de 2,45 bits (diversidad media) según la interpretación de Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

Según el índice de Simpson el área presentó un valor de 0,89 bits siendo el área de diversidad media.

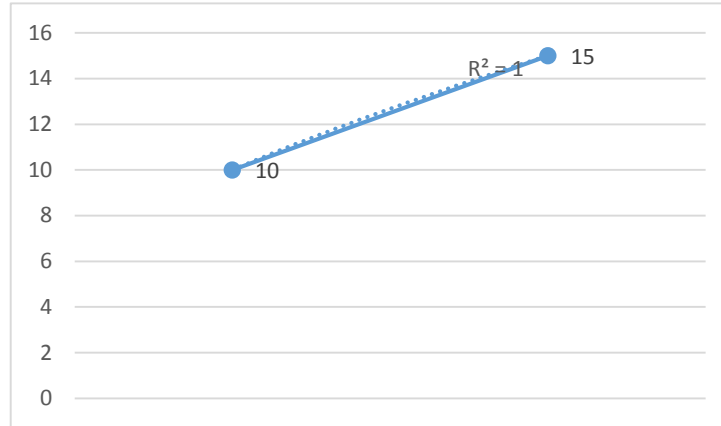
Índice de Chao

Para los puntos de muestreo según el índice de Chao para especies raras, se pudo observar un total de 18% posibles especies a registrarse, llegando a la disminución de especies registradas sin llegar a la asintota.

Curva de Acumulación de Especies

Se puede observar para la curva de acumulación de especies como la curva marca una tendencia hacia el descenso en los puntos de muestreo sin llegar a la asíntota, en el primer día de muestreo siendo registradas diez especies y disminuyendo a siete especies.

Figura 3- 202. Curva de acumulación para Campo Ishpingo, Plataforma E.



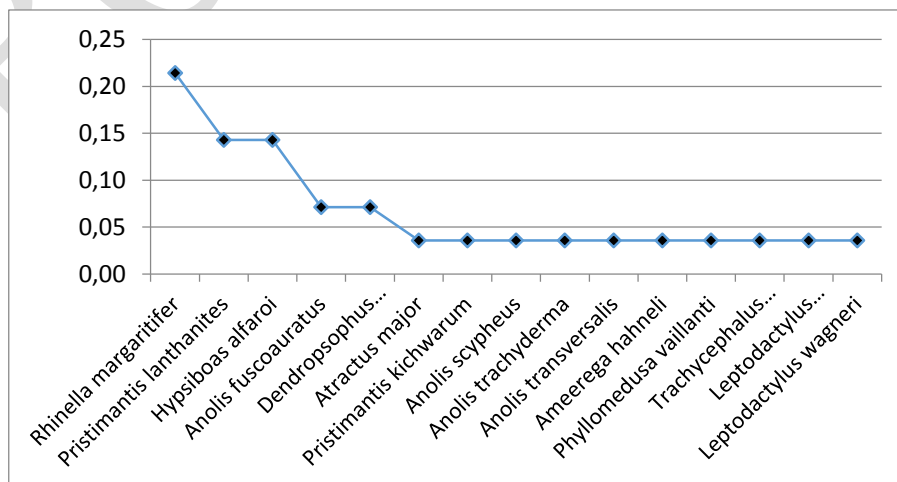
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área de estudio para las especies registradas se pudo observar la tendencia que toma la curva de rango dominancia de especies, demostrando que *Rhinella margaritifera* es la especie más abundante con seis individuos (P_i : 0,21); seguido por *Pristimantis lanthanites* e *Hypsiboas alfaroi* con cuatro individuos (P_i : 0,14); *Anolis fuscoauratus* y *Dendropsophus bokermanni* con dos individuos (P_i : 0,07); el resto de especies con un número menor a 2 individuos.

Figura 3- 203. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma E.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo F

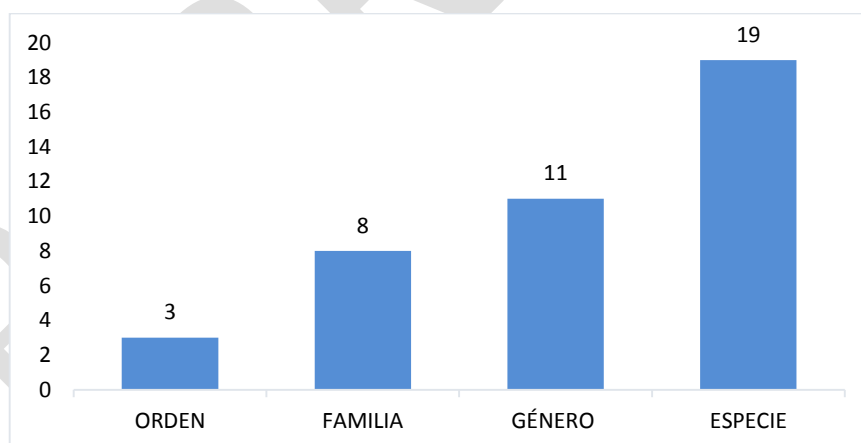
Riqueza

La Herpetofauna se compone de 19 especies, repartidas en 8 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (15 spp.). El orden serpientes Squamata-Serpentes con (2spp), y el orden cocodrilos Crocodylia con (2 spp). El total de especies se agrupan en 11 géneros, 8 familias y tres órdenes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 9 especies en su composición, cuyo porcentaje es (47%), las ranas nodrizas Aromobatidae y los cutines Craugastoridae aportan con dos especies (11%), los sapos Bufonidae, las ranas venenosas Dendrobatidae presentan una sola especie abarcan el (1%).

En la comunidad de los reptiles se encuentra conformada por 4 especies, la familia más representativa es Alligatoridae con 2 especies (11%), seguido de los son los ofidios Colubridae y los viperidos Viperidae representa el (5%).

Figura 3- 204. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma F.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

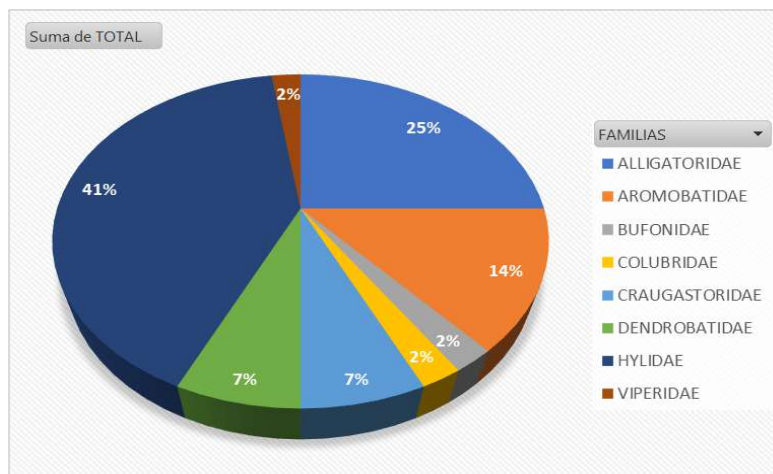
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 41% de los individuos registrados, siguiéndole de cerca se encuentran los caimanes Alligatoridae con el 25%, las ranas nodrizas Aromobatidae con el 14% , seguido por las ranas venenosas Dendrobatidae y los cutines Craugastoridae con el 7%. Y las familias

Bufonidae, Colubridae y Viperidae con un solo individuo lo que representa el 2% registrada en esta localidad.

Figura 3- 205. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma F.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La especie con mayor representatividad es el Caimanes de frente lisa *Paleosuchus trigonatus* con 8 individuos, siendo la especie más común en este sitio de muestreo.

El 48 % se encuentra conformada por las especies poco comunes (2-5 ind.) como son: *Allobates insperatus*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Hypsiboas lanciformis*, *Trachycephalus cunauaru*, *Ameerega bilinguis*, *Caiman cocodrilus*, *Hypsiboas cinerascens*, *Hypsiboas alfaroi*, *Pristimantis kichwarum*. Las especies raras con un solo registró presenta una concentración del 47% como son las especies: *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas geographicus*, *Osteocephalus planiceps*, *Osteocephalus vilmae*, *Amazophrynella minuta*, *Pristimantis delius*, *Allobates femoralis*, *Phyllodrias argéntea*, *Bothrops atrox*.

Especies presentes

Tabla 3- 96. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma F

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	POCO COMÚN

ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas geographicus</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus vilmae</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	RARO
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	POCO COMÚN
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis delius</i>	RARO
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Phyllodrias argentea</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	RARO
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	COMÚN
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Caiman cocodrilus</i>	POCO COMÚN

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.7 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,91).

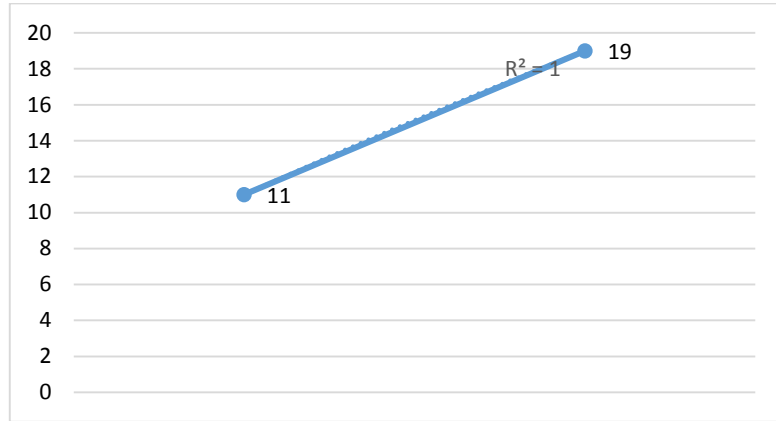
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 26 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (19 spp.) corresponde al 73% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 206. Curva de acumulación para Campo Ishpingo, Plataforma F.



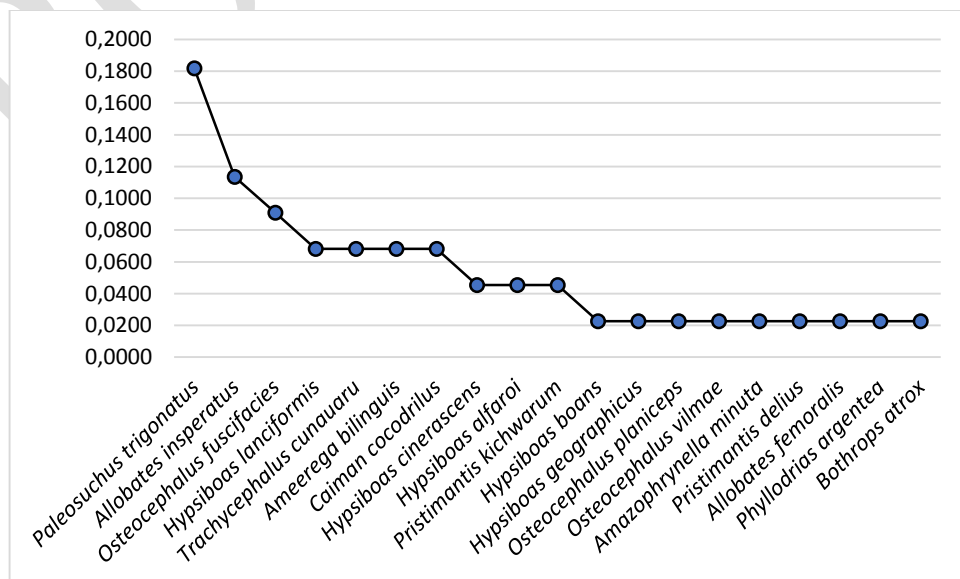
Fuente: información de campo, enero 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, febrero 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 44 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de la especie *Paleosuchus trigonatus* con un $(p_i=0.18 \text{ ind/sp})$, seguido de *Allobates insperatus* con un $(P_i= 0.11 \text{ ind/sp})$, en una baja dominancia tenemos las *Hypsiboas lanciformis*, *Trachycephalus cunauaru*, *Ameerega bilinguis*, *Caiman cocodrilus* con un $(P_i=0.06 \text{ ind/sp})$. Y especies con menor dominancia con un $P_i= 0.02 \text{ ind/sp}$.

Figura 3- 207. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma F.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo G

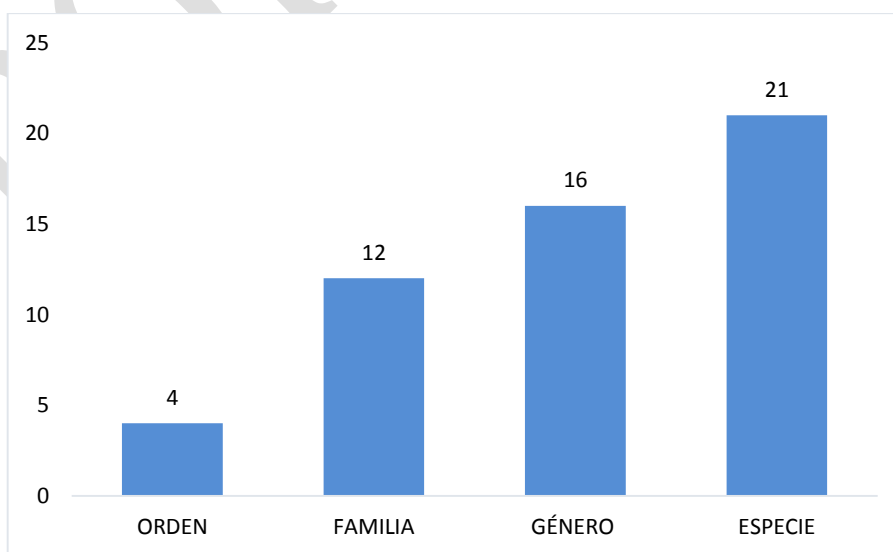
Riqueza

LA Herpetofauna se compone de 21 especies, repartidas en 12 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (12 spp.). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (6 spp.); El orden Squamata-Serpentes se encuentra representada por (2spp), mientras el orden Testudines con (1spp). El total de especies se agrupan en 16 géneros, 12 familias y 4 órdenes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 6 especies en su composición (28%), en el segundo lugar más diverso se encuentra los sapos Bufonidae con dos especies (9%), otras cuatro familias que incluyen a las ranas nodrizas Aromobatidae, los sapos Leptodactylidae, los cutines Craugastoridae, y las ranas Dendrobatidae están representadas por una especie representa el (5%).

En la comunidad de los reptiles se encuentra conformada por 9 especies, la familia más representativa es Iguanidae con el 14, seguido de las lagartijas terrestres Gymnophthalmide con el 9%, los ofidios Colubridae, Teiidae, Viperidae y Testudinidae aportaron con una especie representan del 5%.

Figura 3- 208. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma G.



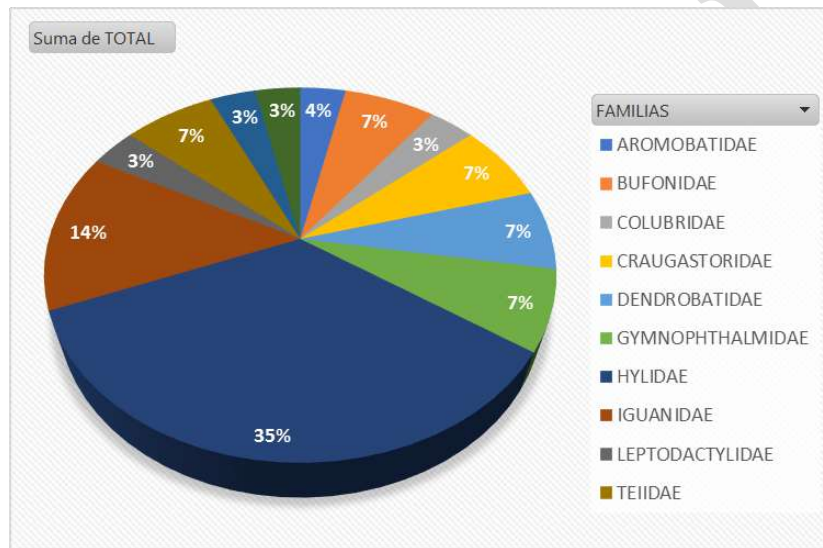
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 35% de los individuos registrados, los sapos Bufonidae presentan el 7% de individuos registrados, y las demás familias presentan el 3%, de los individuos registrados, de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 209. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma G.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

El %5 se encuentra conformada por las especies poco comunes (2-5 ind.) como son: *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas lanciformis*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Osteocephalus planiceps*, *Pristimantis kichwarum*, *Ameerega bilinguis*, *Anolis transversalis*, *Kentropyx pelviceps*.

Las especies raras con un solo registró presenta una concentración del 45% como son las especies: *Dendropsophus marmoratus*, *Trachycephalus cunauaru*, *Rhinella marina*, *Rhinella margaritifera*, *Adenomera andreae*, *Allobates femoralis*, *Anolis fuscoauratus*, *Enyalioides laticeps*, *Arthrosaura reticulata*, *Leposoma paritale*, *Imantodes cenchoa*, *Bothrops atrox*, *Chelonoidis denticulata*.

Especies presentes

Tabla 3- 97. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma G



ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella marina</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	RARO
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	POCO COMÚN
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis transversalis</i>	POCO COMÚN
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Enyalioides laticeps</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Arthrosaura reticulata</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma paritale</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	POCO COMÚN
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	RARO
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	RARO

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.98 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,94).

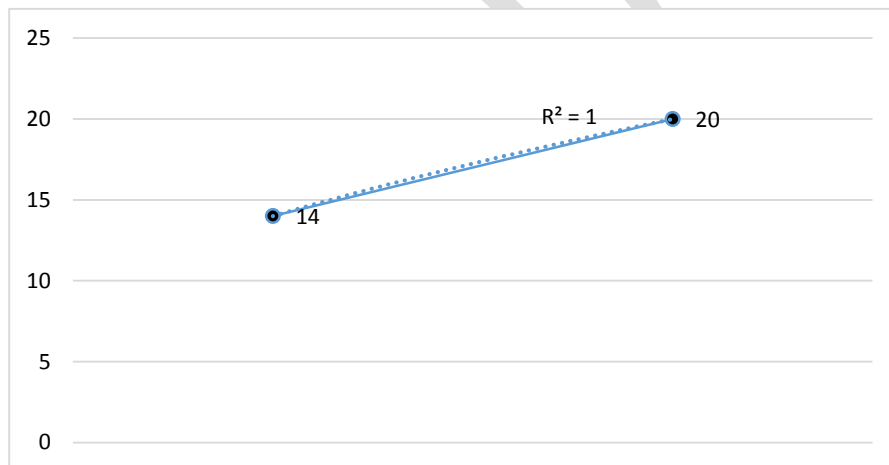
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 25 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (25 spp.) corresponde al 80% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 210. Curva de acumulación para para Campo Ishpingo, Plataforma G.



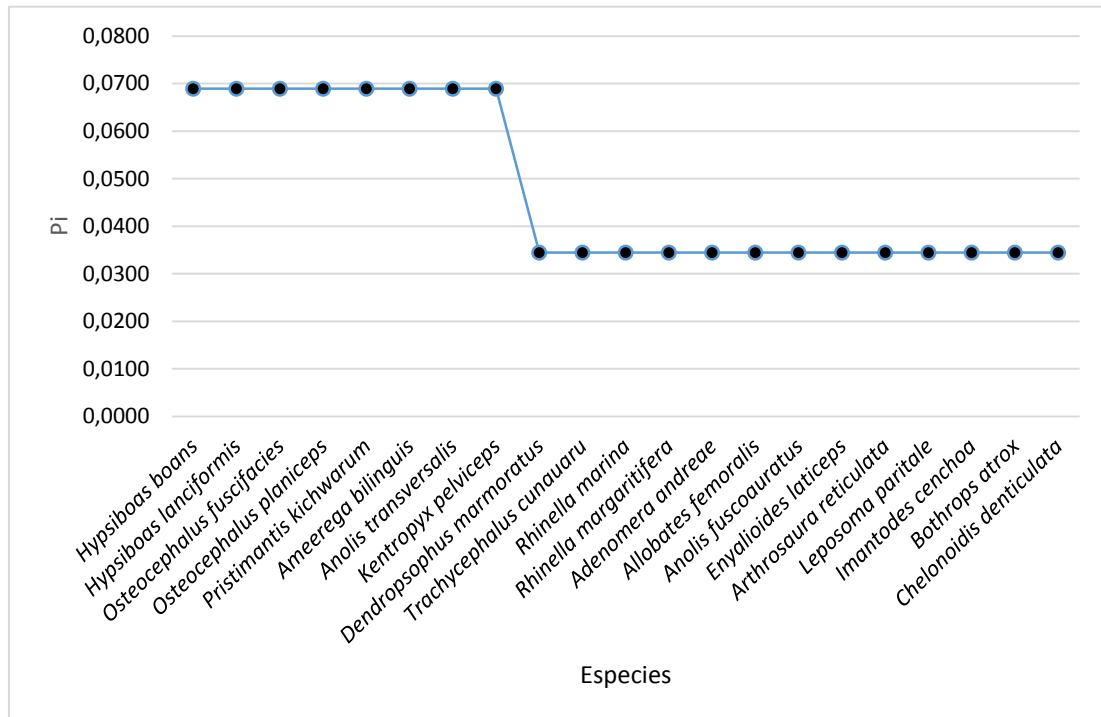
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 29 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de especies con un solo registro (baja dominancia), las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (P_i) menores a 0.034 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. El ensamblaje herpetofunístico se encuentra conformada por las especies poco común con 8 individuos cuya dominancia es ($P_i=0,069$ ind/sp) registrados.

Figura 3- 211. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo,



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo H

Riqueza

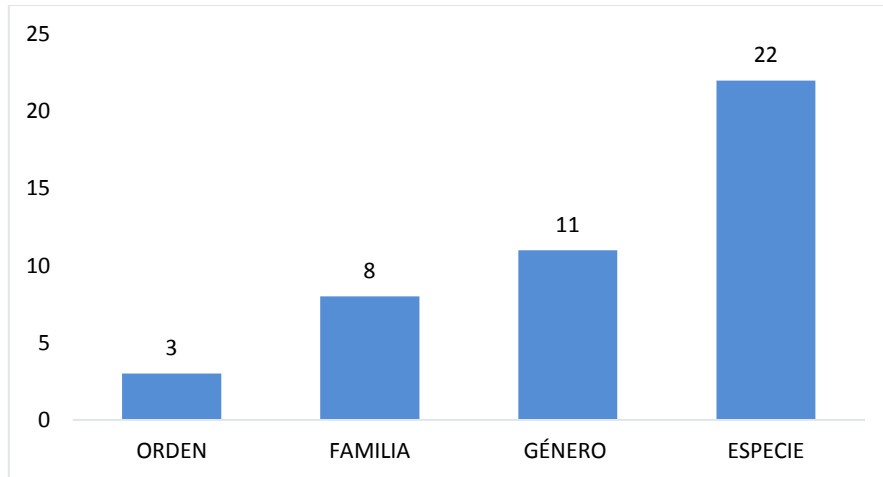
La Herpetofauna se compone de 22 especies, repartidas en 8 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (19 spp.). El orden escamoso Squamata-sauria con (2spp), el orden serpientes Squamata-Serpentes con (1spp). El total de especies se agrupan en 11 géneros, 8 familias y tres órdenes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 12 especies en su composición, cuyo porcentaje es (55%), los sapos mugidores Leptodactylidae aportan con el 14%, los sapos terrestres Bufonidae con el 9%, las ranas nodrizas Aromobatidae y los cutines Craugastoridae aportan con una especie (4%).

En la comunidad de los reptiles se encuentra conformada por 3 especies de las familias Gymnophthalmidae, Boidae e Iguanidae representa el (4%).



Figura 3- 212. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma H.



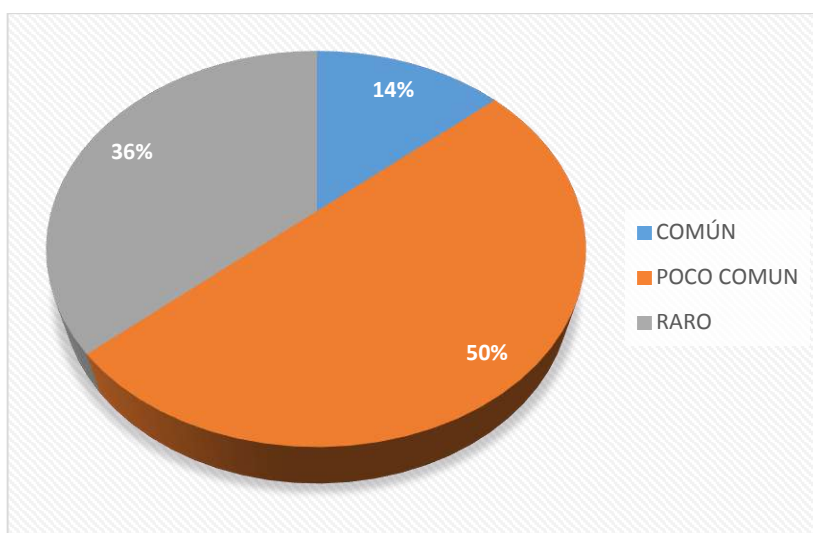
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 65% de los individuos registrados, siguiéndole de cerca se encuentra la familia Bufonidae con el 13 %, y los sapos mugiadores del Leptodactylidae el 10 %. Las familias Boidae, Craugastoridae y Gymnophthalmidae con un solo individuo lo que representa el 2% registrada en esta localidad.

Figura 3- 213. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma H.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La especie con mayor representatividad es el *Hypsiboas lanciformis* con 10 individuos, siendo la especie más abundante en este sitio de muestreo.

El 50 % se encuentra conformada por las especies poco comunes (2-5 ind.) como son: *Hypsiboas alfaroi*, *Osteocephalus planiceps*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Hypsiboas calcaratus*, *Osteocephalus yasuni*, *Dendropsophus brevifros*, *Allobates insperatus*, *Hypsiboas boans*, *Trachycephalus cunauaru*, *Lithodytes lineatus*, *Anolis fuscoauratus*. (Ver anexo fotográfico).

Las especies raras con un solo registró presenta una concentración del 36% como son las especies: *Osteocephalus fuscifacies*, *Dendropsophus riveroi*, *Dendropsophus marmoratus*, *Rhinella margaritifera*, *Leptodactylus wagneri*, *Oreobates quixensis*, *Alopoglossus angulatus*, *Corallus hortulanus*.

Especies presentes

Tabla 3- 98. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma H

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	RARO

ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus yasuni</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus riveroi</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus brevifros</i>	POCO COMUN
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	RARO
ANURA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	POCO COMUN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	RARO
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	POCO COMUN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	POCO COMUN
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Oreobates quixensis</i>	RARO
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	POCO COMUN
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	POCO COMUN
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Alopoglossus angulatus</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	BOIDAE	<i>Corallus hortulanus</i>	RARO

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.8 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,92).

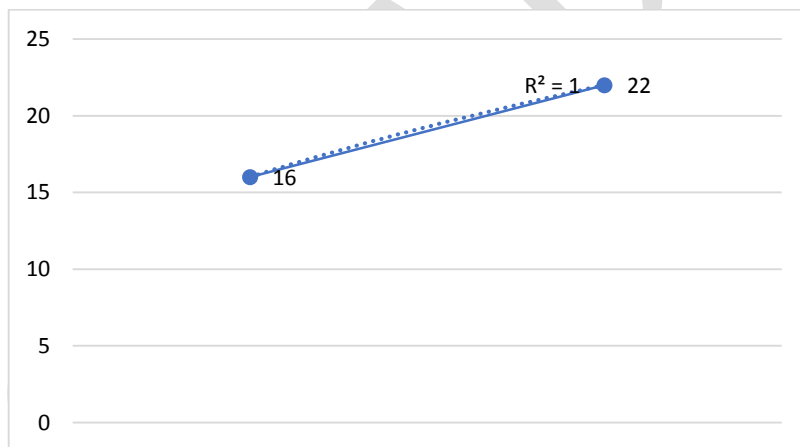
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 26 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (22 spp.) corresponde al 84% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 214. Curva de acumulación para el Campo Ishpingo, Plataforma H.



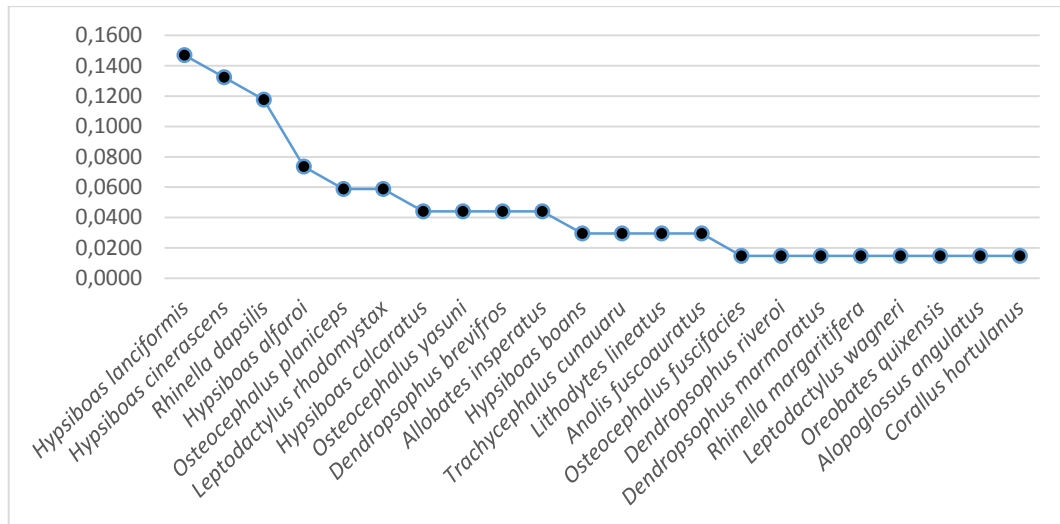
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 68 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de la especie *Hypsiboas lanciformis* con un ($\pi=0.14$ ind/sp), seguido de *Hypsiboas cinerascens* con un ($\pi= 0.13$ ind/sp), en una baja dominancia tenemos las *Osteocephalus fuscifacies*, *Dendropsophus riveroi*, *Dendropsophus marmoratus*, *Rhinella margaritifera*, *Leptodactylus wagneri*, *Oreobates quixensis*, *Alopoglossus angulatus*, *Corallus hortulanus* con un ($\pi=0.014$ ind/sp).

Figura 3- 215. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma H.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

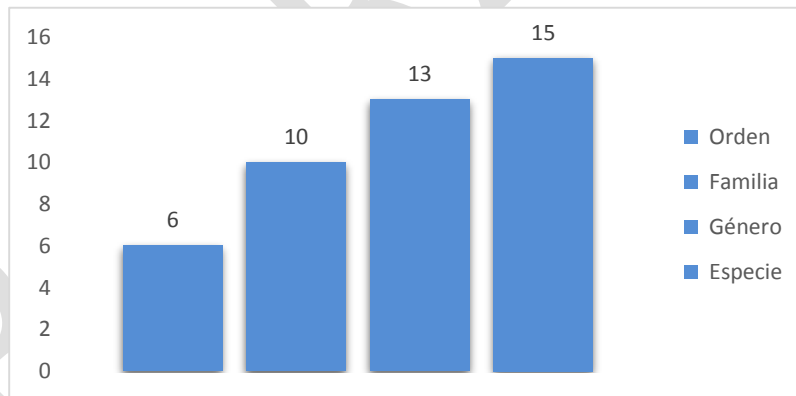
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Plataforma Ishpingo I

Riqueza

La composición de la fauna de anfibios y reptiles se obtuvo el siguiente resultado de 6 Órdenes que abarca a 10 familias, 13 géneros y 15 especies con un total de individuos de 132.

Figura 3- 216. Composición de Herpetofauna para Campo Ishpingo, Plataforma I.



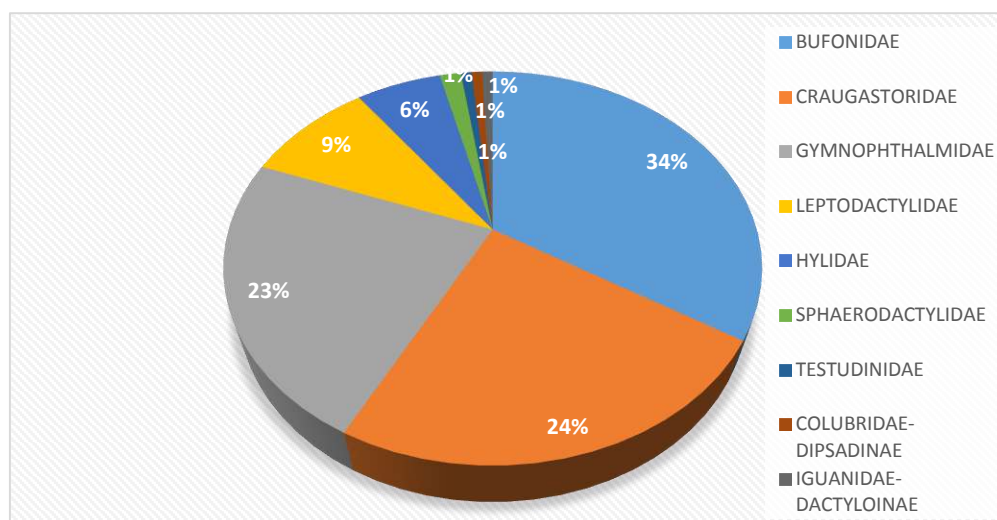
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017

Abundancia

La familia con mayor incremento es la familia Bufonidacon un 34 % seguida por Craugastoridae con 24 %, hay 3 familias que tienen porcentajes mínimos del 1%; Testudinidae, Colubridae-Dipsaninea e Iguanidae-Dactyloinae.

Figura 3- 217. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, plataforma I



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna registrada el 25 % de especies raras (1ind) con 4 especies como son *Anolis scypheus*, *Chelonides denticulata*, *Philodryas viridissima*, *Pristimantis conspicillatus*. Seguida la categoría poco común con 25 % de especies como *Adenomera andreae* *Gonatodes concinnatus* *Leptodactylus pentadactylus*, *Pristimantis kichwarum*. 2 especies entran en la categoría común con un porcentaje de 13% estas especies son *Lithodytes lineatus*, *Osteocephalus buckleyi*. El 31% representado a 5 especies comprende el grupo mas abundante de todos con especies como *Leposoma parietale*, *Rhinella dapsilis*, *Rhinella margaritifera*, *Amazophrynella minuta*.

Especies presentes

Tabla 3-99. Especies de anfibios y reptiles registrados, Plataforma I.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Poco Común
SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE-DACTYLOINAE	<i>Anolis scypheus</i>	Rara
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Rara
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Común
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	Común
SQUAMATA-	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Philodryas viridissima</i>	Rara

SERPENTES			
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Poco común
ANURA	Cutín de Zamora	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	poco común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Abundante
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Poco Común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	Abundante

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Aplicando el índice de diversidad de Shannon obtenemos una diversidad media de 2,178 bits, cuyos rangos fueron establecidos por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson arroja un valor de 0,8588 lo que nos indica que el área muestreada tiene diversidad alta.

Índice de Chao

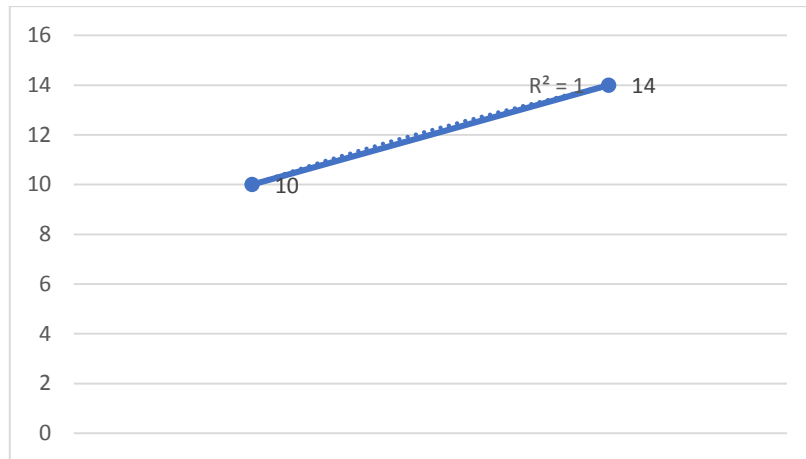
Con respecto al índice de Chao obtuvimos un valor de 17,6 para luego restarle el número total de especies dando como resultado 2, 6, lo que nos muestra que aún nos falta para poder llegar a la asíntota de nuestra curva de acumulación.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna, se encontró en crecimiento, sin embargo cabe recalcar que según el índice de Chao; indica que faltaría aproximadamente el 9,04% de registros para alcanzar la asíntota.

Figura 3- 218. Curva de acumulación en el área de estudio Zona 1.



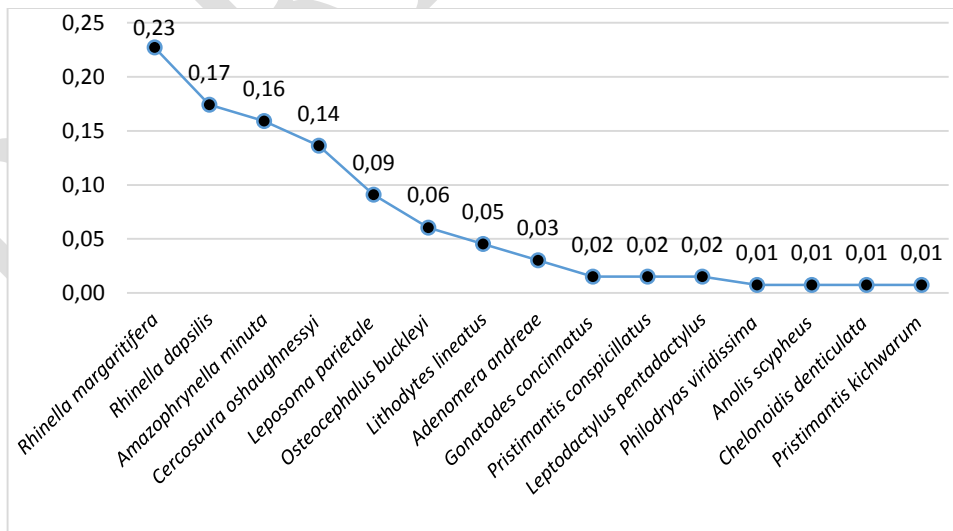
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

Las especies más dominante para este punto de muestreo son *Rhinella margaritifera* y *Rhinella diapsilis*, al tener mecanismos de defensa como el camuflaje y un desarrollo exponencial en sus glándulas parótidas produciendo toxinas y los depredadores prefieren evitar (Toft y Duellman, 1979). Además a esto se suma que su dieta es muy variada y pueden alimentarse casi de cualquier invertebrado.

Figura 3- 219. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma I.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Plataforma Ishpingo J

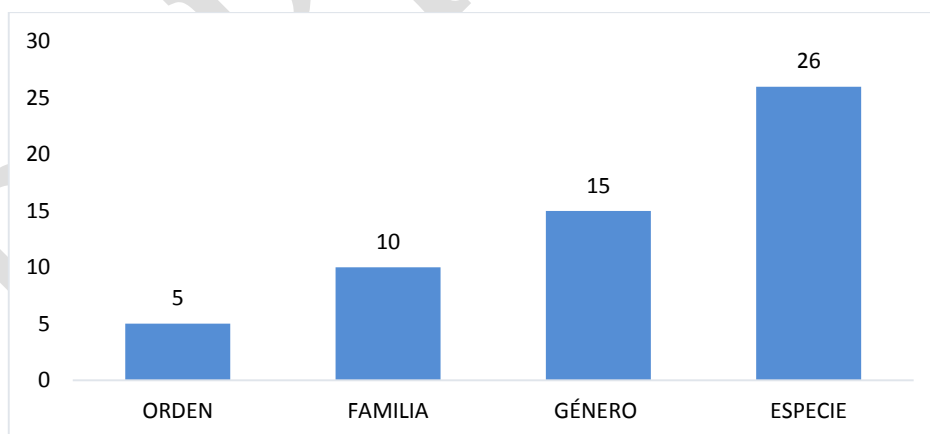
Riqueza

La Herpetofauna se compone de 26 especies, repartidas en 10 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (20 spp.). El orden Caudata se encuentra con (1spp). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (1 spp.); El orden Squamata-Serpentes se encuentra representada por (3spp), mientras el orden Testudines con (1spp). El total de especies se agrupan en 15 géneros, 10 familias y 5 órdenes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 9 especies en su composición (34%), en el segundo lugar más diverso se encuentra los sapos mugidores Leptodactylidae con cuatro especies (15%), otras cuatro familias que incluyen a las ranas nodrizas Aromobatidae, los sapos Leptodactylidae, los cutines Craugastoridae, y las ranas Dendrobatidae están representadas por una especies representa el (5%).

En la comunidad de los reptiles se encuentra conformada por 5 especies, la familia más representativa es viperidae el 8%, las familias Gymnophthalmide, los ofidios Colubridae, y Testudinidae aportaron con una especies representan del 4%.

Figura 3- 220. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, Plataforma J.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

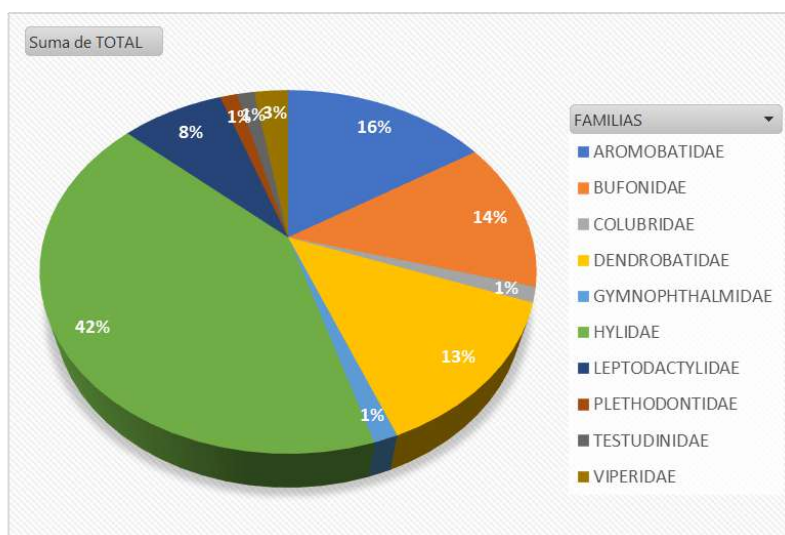
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 42% de los individuos registrados, las ranas nodrizas Aromobatidae 16%,

los sapos Bufonidae y Dendrobatidae presentan el 13% de individuos registrados, y las demás familias presentan el 1%, de los individuos registrados, de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 221. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada Campo Ishpingo, Plataforma J.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia relativa y especies presentes

El 50% se encuentra conformada por las especies poco comunes (2-5 ind.) como son: *Dendropsophus brevifros*, *Ameerega hahneli*, *Hypsiboas boans*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Rhinella margaritifera*, *Allobates femoralis*, *Hypsiboas calcaratus*, *Hypsiboas alfaroi*, *Osteocephalus planiceps*, *Leptodactylus wagneri*, *Leptodactylus discodactylus* (Ver anexo fotográfico).

Las especies raras con un solo registro presenta una concentración del 31% como son las especies: *Osteocephalus yasuni*, *Rhinella dapsilis*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Adenomera andreae*, *Bolitoglossa equatoriana*, *Leposoma paritale*, *Imantodes cenchoa*, *Bothrops atrox*, *Bothriopsis bilineatus*, *Chelonoidis denticulata*. (Ver anexo fotográfico).

El 19% son especies comunes registro (6-10 ind), como son: *Allobates insperatus*, *Hypsiboas lanciformis*, *Hypsiboas cinerascens*, *Amazophrynella minuta*, *Ameerega bilinguis*.

Especies presentes

Tabla 3- 100. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, Plataforma J

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>	POCO COMÚN

ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus yasuni</i>	POCO COMÚN
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus brevifros</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	POCO COMÚN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	RARO
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	POCO COMÚN
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	RARO
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega bilinguis</i>	COMÚN
ANURA	DENDROBATIDAE	<i>Ameerega hahneli</i>	POCO COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	COMÚN
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates femoralis</i>	POCO COMÚN
CAUDATA	PLETHODONTIDAE	<i>Bolitoglossa equatoriana</i>	RARO
SQUAMATA/SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma paritale</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	RARO
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothriopsis bilineatus</i>	RARO
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	RARO

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.98 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,94).

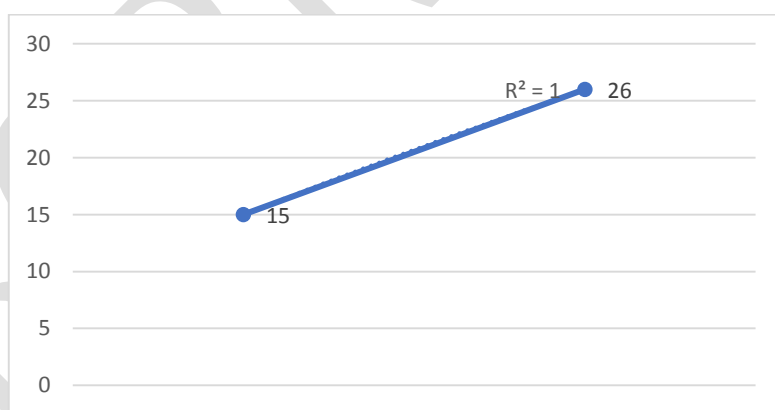
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 32 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (26 spp.) corresponde al 81% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 222. Curva de acumulación para el Campo Ishpingo, Plataforma J.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

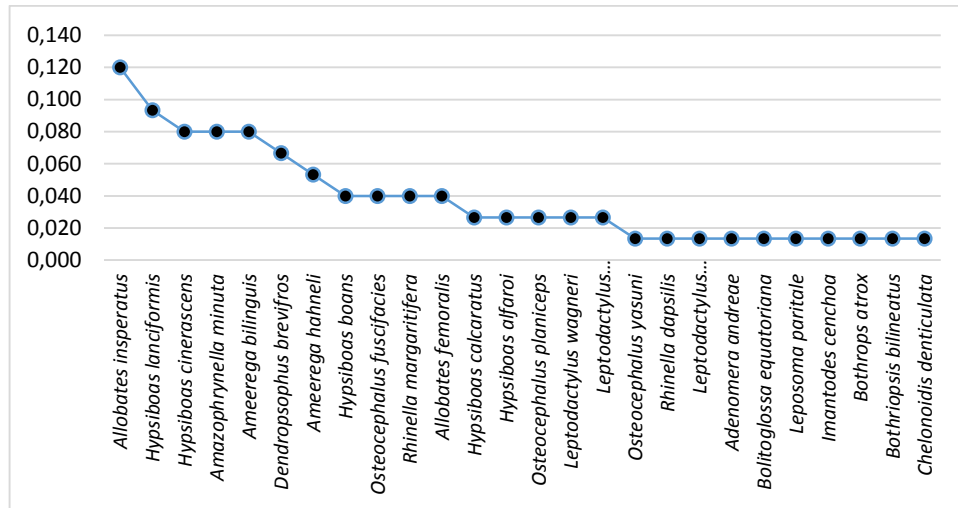
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 75 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, se expresa con mayor concentración de especies con un solo registro (baja dominancia), las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (P_i) menores a 0.013 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. El ensamblaje herpetofunístico se encuentra

conformada por las especies poco común con 11 individuos cuya dominancia es ($P_i=0,0040$ ind/sp) registrados. La especie con mayor dominancia se encuentra *Allobates insperatus* cuyo $P_i=0,12$ ind/sp, en el ensamblaje de la herpetofauna.

Figura 3- 223. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para Campo Ishpingo, Plataforma J.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

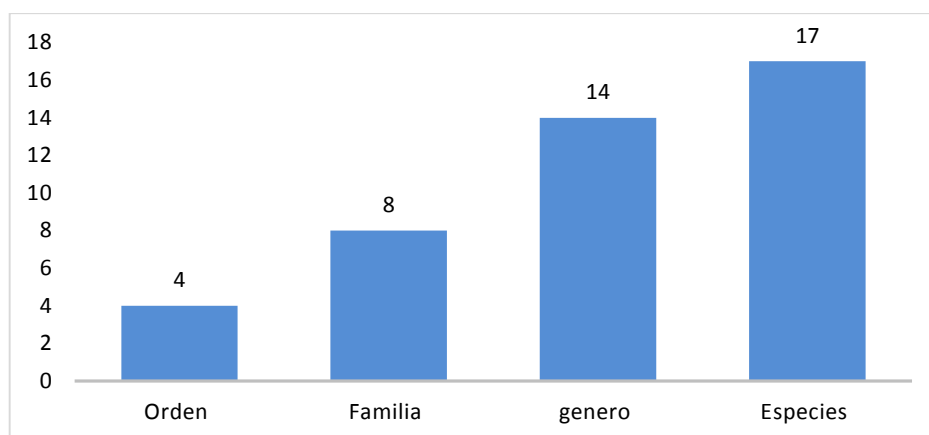
▪ **Muestreo Cualitativo.**

Ishpingo A.

Riqueza

LA Herpetofauna se compone de 17 especies, repartidas en 8 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (13 spp.). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (2 spp.); El orden Squamata-Serpentes se encuentra representada por (1spp), mientras el orden Testudines con (1spp).

Figura 3- 224. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, punto de muestreo A.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies presentes

Tabla 3- 101. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, punto de muestreo A.

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas lanciformis</i>
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>
		<i>Osteocephalus vilmae</i>
		<i>Dendropsophus marmoratus</i>
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>
		<i>Phyllomedusa tarsius</i>
	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>
		<i>Leptodactylus discodactylus</i>
		<i>Adenomera andreae</i>
CRAUGASTORIDAE	<i>Oreobates quixensis</i>	
AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>	
	<i>Allobates femoralis</i>	
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis trachyderma</i>
		<i>Enyalioides laticeps</i>
SQUAMATA/SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

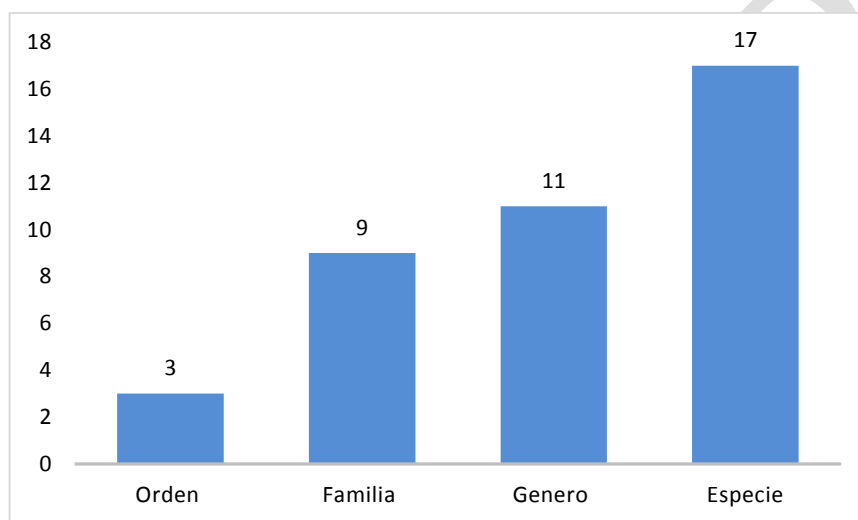
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo D y C.

Riqueza

LA Herpetofauna se compone de 17 especies, repartidas en 9 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (13 spp.). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (3 spp.); El orden Squamata-Serpentes se encuentra representada por (1spp).

Figura 3- 225. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, punto de muestreo D y C.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies presentes

Tabla 3- 102. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, punto de muestreo D y C.

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>
		<i>Hypsiboas lanciformis</i>
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>
		<i>Dendropsophus brevifros</i>
	BUFONIDAE	<i>Rhaebo gutattus</i>



		<i>Rhinella dapsilis</i>
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>
		<i>Leptodactylus pentadactylus</i>
	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>
	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>
<i>Allobates femoralis</i>		
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis scypheus</i>
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma paritale</i>
	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>
SQUAMATA/SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Imantodes cenchoa</i>

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

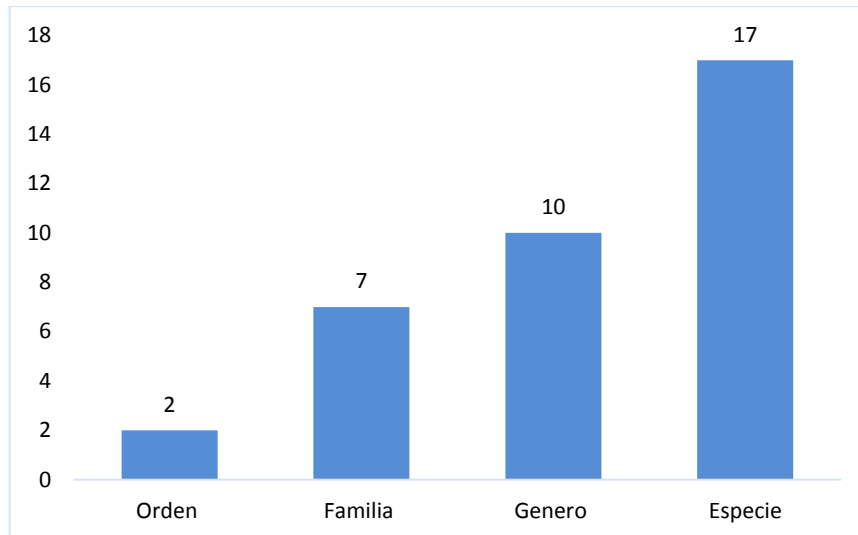
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo H e I.

Riqueza

LA Herpetofauna se compone de 18 especies, repartidas en 7 familias de anfibios y reptiles. Sapo y Ranas (Anura) son el grupo más diverso con (16 spp.). El orden escamoso Squamata-Sauria, se encuentra conformada por (2 spp.)

Figura 3- 226. Composición de Herpetofauna registrada en el Campo Ishpingo, punto de muestreo H e I.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies presentes

Tabla 3- 103. Especies de anfibios y reptiles registrados Campo Ishpingo, punto de muestreo D y C.

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES
ANURA	HYLIDAE	<i>Hypsiboas boans</i>
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>
		<i>Hypsiboas lanciformis</i>
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>
		<i>Dendropsophus riveroi</i>
		<i>Dendropsophus brevifros</i>
		<i>Dendropsophus marmoratus</i>
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>
	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>
		<i>Leptodactylus rhodomystax</i>
		<i>Leptodactylus discodactylus</i>

		<i>Adenomera andreae</i>
	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>
	AROMOBATIDAE	<i>Allobates insperatus</i>
SQUAMATA/SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Arthrosaura reticulata</i>

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ Aspectos ecológicos

Especies indicadoras

Los registros de anfibios en los sitios donde se implementarán las plataformas son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental encontrándose en un Ecosistemas forestales tropicales conservado. Cuyas especies son las siguientes: *Hypsiboas calcaratus*, *Hypsiboas alfaroi*, *Hypsiboas geographicus*, *Osteocephalus cabrerai*, *Osteocephalus yasuni*, *Osteocephalus vilmae*, *Dendropsophus marmoratus*, *Dendropsophus bokermanni*, *Trachycephalus cunauaru*, *Trachycephalus resinifictrys*, *Phyllomedusa tarsius*, *Rhaebo gutattus*, *Rhinella dapsilis*, *Amazophrynella minuta*, *Teratohyla midas*, *Leptodactylus wagneri*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Pristimantis kichwarum*, *Pristimantis delius*, *Pristimantis lanthanites*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli*, *Allobates insperatus*, *Allobates femoralis*, *Bolitoglossa equatoriana*.

Especies importantes

Las especies consideras importante para futuros planes o estudios serían aquellas que se encuentran amenazadas o que se conoce poco o nada sobre ellas; también son de gran importancia aquellas con fines comerciales y sean amenazadas, las que consten en la lista CITES 2015.

Para la Lista Roja Nacional se registra a cinco especies en categoría de amenaza, a: *Leptophis ahuetula* y *Allobates insperatus* NT. *Helicops angulatus* y *Chelonoidis denticulata* VU

Se registraron especies dentro de CITES 2016 a: *Allobates femoralis*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega párvula*, *Ameerega hanheli*. *Corallus hortulanus*, *Paleosuchus trigonatus*, *Caiman cocodrilus* y *Chelonoidis denticulata*

Especies dominantes

En el estudio se estimó que las siguientes especies son dominantes: *Allobates insperatus*, *Ameerega bilinguis*, *Dendropsophus brevifros*, *Hypsiboas alfaroi*, *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas*

cinerascens, *Hypsiboas lanciformis*, *Leptodactylus wagneri*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Osteocephalus planiceps*, *Rhinella dapsilis*, *Rhinella margaritifera*, *Trachycephalus cunauaru* especie que se encuentran en ambientes bien conservados.

Especies de interés

Ninguna de las especies es considerada de interés.

Especies endémicas

En el registro de las especies *Allobates insperatus*, *Ameerega bilinguis*, *Hypsiboas alfaroi*, *Osteocephalus fuscifacies* son consideradas endémicas para la región Tropical Oriental del Ecuador.

Especies introducidas

Ninguna de las especies es considerada introducida.

Especies migratorias

Algunas especies son consideradas de amplia distribución, abarcando regiones amplias.

Especies raras

Las especies consideradas raras o con poco hallazgo son las siguientes *Amazophrynella minuta*, *Ameerega hanheli*, *Anolis fuscoauratus*, *Anolis scypheus*, *Arthrosaura reticulata*, *Epichrates cenchria*, *Gonatodes concinnatus*, *Hypsiboas calcaratus*, *Imantodes lentiferus*, *Philodryas argétea*, *Phyllomedusa vaillantii*, *Pristimantis lanthanites*, *Rhinella marina*.

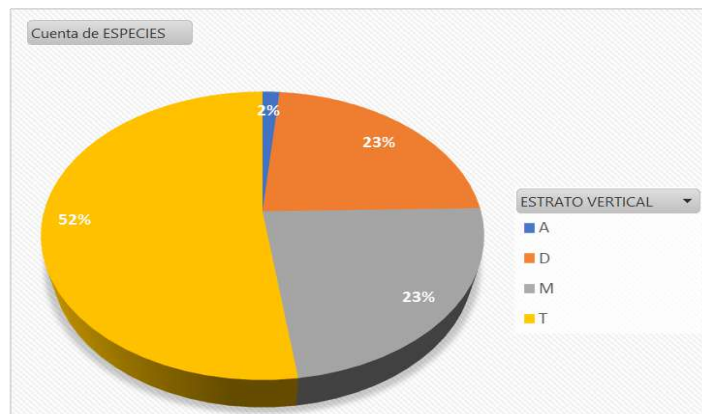
Especies en peligro de extinción

Las especies registradas no se encuentran en peligro de extinción.

Distribución de las especies

La Herpetofauna registrada para el campo Ishpingo la distribución vertical entre el suelo y 4 metros de altura con una representación del 52%, el estrato medio en conjunto con el del dosel el 23% y el acuático con el 2%

Figura 3- 227. Distribución Vertical de las especies.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

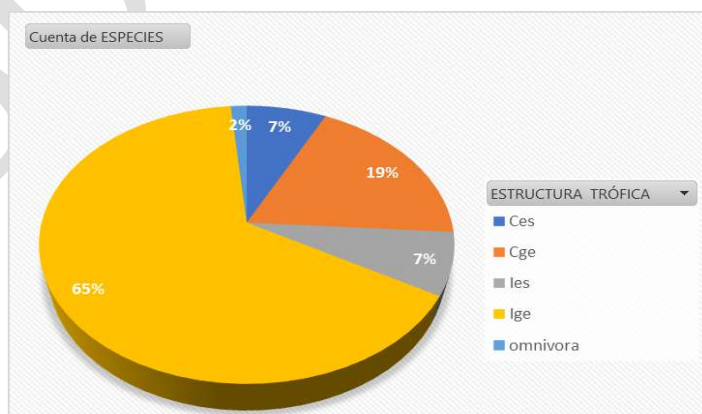
Hábitat (Bosque maduro, bosque secundario, hábitat acuático)

La Herpetofauna registrada en los muestreos, pertenece a dos tipos de ensamblaje de ecosistemas: especies que se encuentran en bosques maduros de tierra firme con el 91 % y en sitios de pantano de Moretal con el 8%, y el 1% al hábitat acuático.

Nicho trófico

En el área de estudio la mayor cantidad de especies registradas corresponden a insectívoros generalistas con el 65% de las especies registradas (45 spp.). Su dieta consiste en el consumo de insectos y arácnidos. Mientras que el 7% (5 spp.) son especies de insectívoros especialistas, como los miembros del complejo *Amazophrynella minuta*, *Rhinella margaritifera*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli* incluyen en su dieta un altísimo porcentaje (80-87%) de hormigas (Parmelee, 1999, Menéndez, 2001 Lötters et al. 2007). Las especies carnívoras generalistas abarcan el 19%, las especies de carnívoras especialistas corresponden al 7%, y el 2% al grupo omnívoro.

Figura 3- 228. Nicho trófico



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Hábito o patrón de actividad (diurnos terrestres, diurnos arbóreos, nocturnos fosoriales, nocturnos arbustivos, entre otros.)

Las especies diurnas terrestres constituyen 20 especies se los puede encontrar en los siguientes sustratos suelo, hojarasca, vegetación herbácea, a orillas de cuerpos de agua. Existen especies umbrófilas no reciben la luz del sol directamente como Bufonidae, (3 spp), (Dendrobatidae) 2 spp y Gymnophthalmidae (4 spp.).

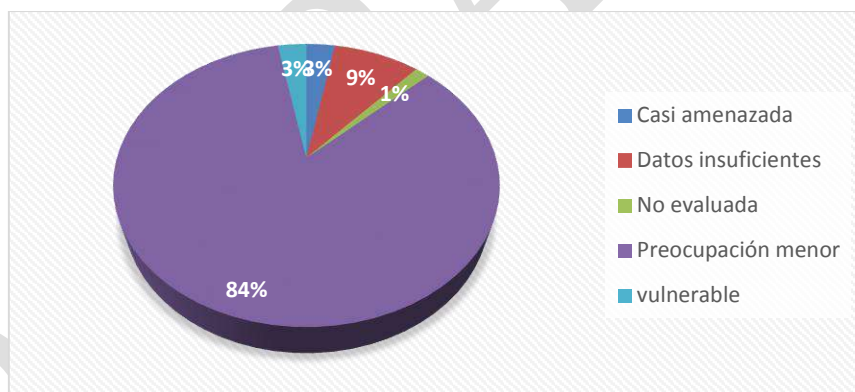
Las especies nocturnas terrestres se encuentran conformadas por 16 especies que representan el con 29 %. Las especies nocturnas arbóreas consisten en 22 especies ellos realizan su actividad sobre el estrato arbustivo y arbóreo durante la noche. En este grupo se encuentran los siguientes géneros Dendropsophus, Hypsiboas y Osteocephalus de la familia Hylidae (17 spp), y uno de la familia Boidae y dos ofidios de la familia Colubridae.

Las especies nocturnas terrestres se encuentran conformadas por 16 especies estas especies realizan su actividad en el suelo, hojarasca y en vegetación herbácea. En este grupo se incluye a las siguientes familias Bufonidae, craugastoridae, leptodactylidae.

En el grupo de las diurnas/nocturnas, se encuentran una especie del género Rhinella.

En el grupo acuático 3 especies COLUBRIDAE (1spp) y ALLIGATORIDAE (2spp).

Figura 3- 229. Actividad de la Herpetofauna.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

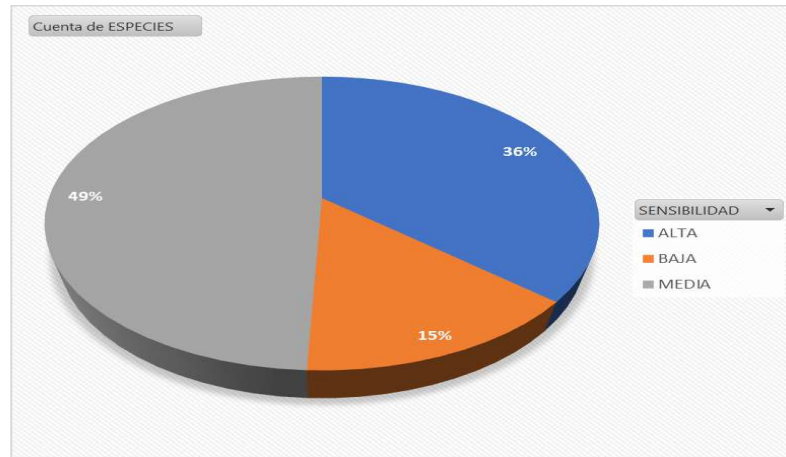
Sensibilidad de especies de fauna (alta, media, baja).

Para el campo Ishpingo en los sitios de muestreo la herpetofauna presenta una sensibilidad media del 49%, las sensibilidades se encuentran abarcando el 36%. Y la sensibilidad baja representa el 15%, las especies de alta sencibilidad son *Dendropsophus marmoratus*, *Trachycephalus cunauaru*, *Trachycephalus resinifictrys*, *Pristimantis kichwarum*, *Pristimantis delius*, *Pristimantis lanthanites*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli*, *Allobates insperatus*, *Allobates femoralis*, *Bolitoglossa equatoriana*, *Enyalioides laticeps*, *Alopoglossus angulatus*,



Arthrosaura reticulata, Cercosaura argula, Leposoma paritale, Kentropyx pelviceps, Phyllodrias argétea, Helicops angulatus, Micrurus hemprichii, Paleosuchus trigonatus, Caiman cocodrilus, Chelonoidis denticulata

Figura 3- 230. Sensibilidad de la Herpetofauna.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Modos reproductivos

En el área de estudio se establecieron los siguientes modos reproductivos de acuerdo a lo enunciado por Duellman (1978) que reconoce seis (6) modos reproductivos para anfibios y en reptiles. El establece dos (2) tipos de reproducción: Ovíparo y Ovovivíparo.

Modo 1.- Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, se reportaron las siguientes especies: *Amazophrynella minuta, Rhinella margaritifera, Rhinella marina*.

Modo 3.- Huevos depositados en nidos en tazón; los renacuajos se desarrollan en el agua *Hypsiboas calcaratus, Hypsiboas cinerascens, Hypsiboas lanciformis*.

Modo 4.- Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lénticas. Agrupaciones de huevos moderadamente pequeñas, huevos ligeramente mayores a los depositados en el agua, recién nacidos caen al agua para completar su desarrollo. En este modo se registró 4 especies: *Ecnomiohyla tuberculosa, Osteocephalus deridens*.

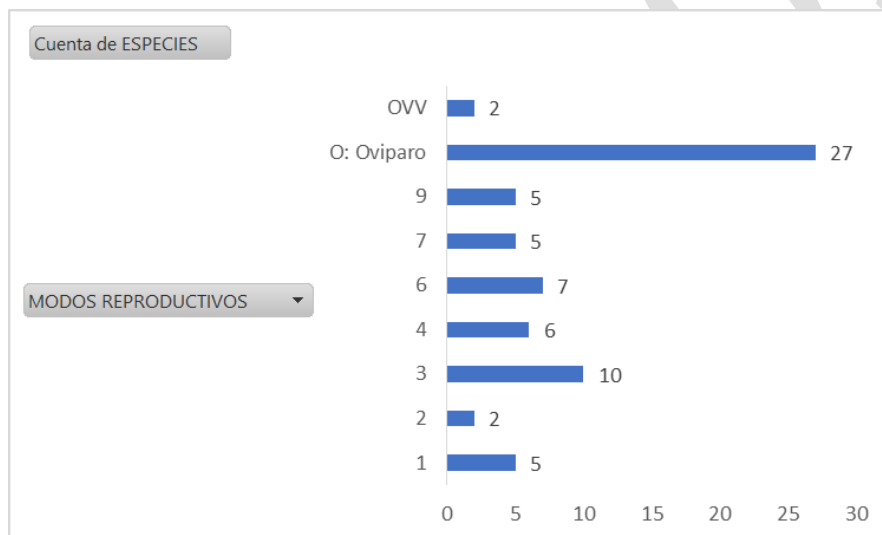
Modo 6.- Huevos suspendidos en nido de espuma sobre el agua y los renacuajos se desarrollan en ella. Agrupaciones de huevos son moderadamente grandes, los huevos y recién nacidos son pequeños: *Adenomera hylaedactyla, Leptodactylus discodactylus, Leptodactylus leptodactyloides, Leptodactylus pentadactylus, Lithodytes lineatus y Leptodactylus rhodomystax*.

Modo 7.- Huevos depositados en el suelo; renacuajos recién nacidos llevados al agua en la espalda de los adultos. Agrupaciones de huevos son pequeñas; huevos y recién nacidos son relativamente grandes. En este modo reproductivo se registró tres especies: *Allobates insperatus*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli*,

Modo 9.-Huevos depositados en tierra y con desarrollo directo en pequeñas copias de los adultos, sin larvas acuáticas. Las puestas son pequeñas sin embargo los huevos son grandes. Este modo reproductivo es característico de la familia Craugastoridae, se registró *Oreobates quixensis*, *Pristimantis achuar*, *Pristimantis altamazonicus*, *Pristimantis lacrimosus*, *Pristimantis lanthanites*, *Pristimantis variabilis*.

Ovíparo. - corresponde al depósito de huevos en el medio externo se encuentran lagartijas, tortugas, caimanes y serpientes presentan este tipo de modo reproductivo.

Figura 3- 231. Modo Reproductivo de la Herpetofauna en el Sector.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Estado de conservación de las especies de fauna.

Entre las especies de anfibios y reptiles categorizadas bajo un estado de conservación se encontró lo siguiente.

De acuerdo al Criterio de Conservación para los Anfibios del Ecuador establecido por (Ron et al., 2016) y (Carrillo et al., 2005), dos especies se encuentra Casi amenazada (NT) *Allobates insperatus* y, *Leptophis ahuetula*; 6 especies con Datos Insuficientes (DD) *Osteocephalus fuscifacies*, *Osteocephalus vilmae*, *Rhinella dapsilis*, *Dendrophidion dendrophis*, *Oxhyropus melanogenys*, *Micrurus hemprichiilas*; dos especies en la categoría vulnerable (VU) *Chelonoidis denticulata* además y *Helicops angulatus*; y 58 especies en Preocupación Menor (LC).

Tabla 3- 104. Estado de Conservación de la Herpetofauna.

ESPECIES	LISTA ROJA ECUADOR							LISTA UICN, 2016							CITES, 2016
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CITES
<i>Hypsiboas boans</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Hypsiboas cinerascens</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Hypsiboas lanciformis</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Hypsiboas calcaratus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Hypsiboas alfaroi</i>					X								X		Ningún Apéndice
<i>Hypsiboas geographicus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Osteocephalus cabrerai</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Osteocephalus fuscifacies</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Osteocephalus planiceps</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Osteocephalus yasuni</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Osteocephalus vilmae</i>						X							X		Ningún Apéndice
<i>Dendropsophus riveroi</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Dendropsophus brevifros</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Dendropsophus marmoratus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Dendropsophus bokermanni</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Trachycephalus cunauaru</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Trachycephalus resinifictrys</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Phyllomedusa tarsius</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Rhinella marina</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Rhinella margaritifera</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Rhaebo gutattus</i>			X									X			Ningún Apéndice
<i>Rhinella dapsilis</i>						X						X			Ningún Apéndice
<i>Amazophrynella minuta</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Teratohyla midas</i>					X							X			Ningún Apéndice

ESPECIES	LISTA ROJA ECUADOR							LISTA UICN, 2016							CITES, 2016
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CITES
<i>Leptodactylus wagneri</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Leptodactylus discodactylus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Adenomera andreae</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Lithodytes lineatus</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Engistomops petersi</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Pristimantis kichwarum</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Pristimantis delius</i>							X						X		Ningún Apéndice
<i>Pristimantis lanthanites</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Pristimantis malkini</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Oreobates quixensis</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Ameerega bilinguis</i>					X							X			Apéndice II
<i>Ameerega hahneli</i>					X							X			Apéndice II
<i>Allobates insperatus</i>				X								X			Ningún Apéndice
<i>Allobates femoralis</i>					X							X			Apéndice II
<i>Bolitoglossa equatoriana</i>					X							X			Ningún Apéndice
<i>Anolis fuscoauratus</i>					X									X	NINGÚN APÉNDICE
<i>Anolis transversalis</i>					X									X	NINGÚN APÉNDICE
<i>Anolis scypheus</i>					X									X	NINGÚN APÉNDICE
<i>Anolis trachyderma</i>					X									x	NINGÚN APÉNDICE
<i>Enyalioides laticeps</i>					X									X	NINGÚN APÉNDICE
<i>Alopoglossus angulatus</i>					X							X			NINGÚN APÉNDICE
<i>Arthrosaura reticulata</i>					X									X	NINGÚN

ESPECIES	LISTA ROJA ECUADOR							LISTA UICN, 2016							CITES, 2016
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CITES
															APENDICE
<i>Cercosaura argula</i>					X							X			NINGÚN APENDICE
<i>Leposoma paritale</i>					X							X			NINGÚN APENDICE
<i>Kentropyx pelviceps</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Imantodes cenchoa</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Atractus collaris</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Atractus major</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Phyllodrias argentea</i>					x							x			NINGÚN APENDICE
<i>Chironius exoletus</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Dendrophidion dendrophis</i>						X								X	NINGÚN APENDICE
<i>Leptophis ahuetula</i>				X										X	NINGÚN APENDICE
<i>Helicops angulatus</i>			X											X	NINGÚN APENDICE
<i>Leptodeira annulata</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Oxhyropus melanogenys</i>						X						X			NINGÚN APENDICE
<i>Corallus hortulanus</i>					X									X	APÉNDICE II
<i>Micrurus hemprichii</i>						X								X	NINGÚN APENDICE
<i>Micrurus lemniscatus</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Bothrops atrox</i>					X									X	NINGÚN APENDICE
<i>Bothriopsis bilineata</i>					X									X	NINGÚN APENDICE

ESPECIES	LISTA ROJA ECUADOR							LISTA UICN, 2016							CITES, 2016
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CITES
<i>Paleosuchus trigonatus</i>					X							X			APÉNDICE II
<i>Caiman cocodrilus</i>					X							X			APÉNDICE II
<i>Chelonoidis denticulata</i>			X						X						APÉNDICE II

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Uso del recurso faunístico

Durante los muestreos y entrevistas realizadas a las/los guías del lugar, manifestaron que ninguna de las especies son alimentos u otro fin.

Comparación con Estudios Anteriores

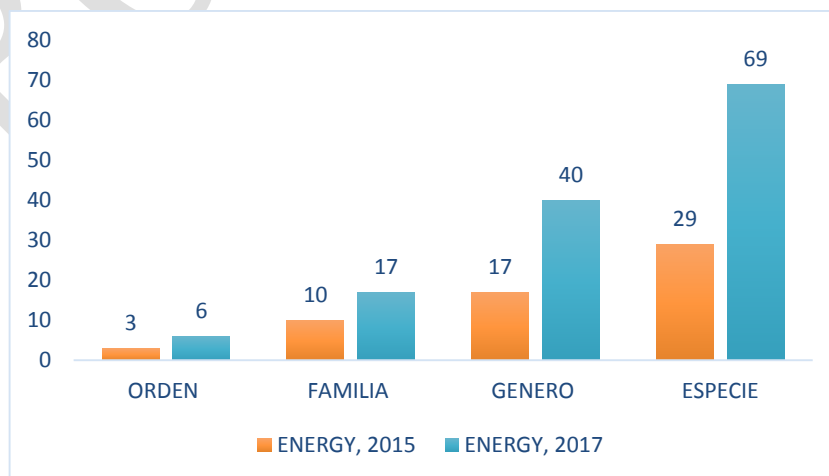
La comparación con estudios anteriores no es aplicable en este caso por considerar las siguientes razones que se tienen que establecer las comparaciones en los mismos sitios para establecer el análisis de comparación. Se establecera un análisis comparativo con zonas aledañas (EsIA de plataforma Tambococha C nueva, por E&E, 2015, y el estudio actual).

Se comparan los siguientes parámetros (Riqueza y Abundancia), que son los datos comparables en los estudios.

Riqueza

Se determino que puede determinar que en el estudio actual (Energy, 2017) existe mayor cantidad de especies, esto se determina que el área es más extensa y se trato de cubrir mayor el área de estudio.

Figura 3- 232. Análisis comparativo de Herpetofauna



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

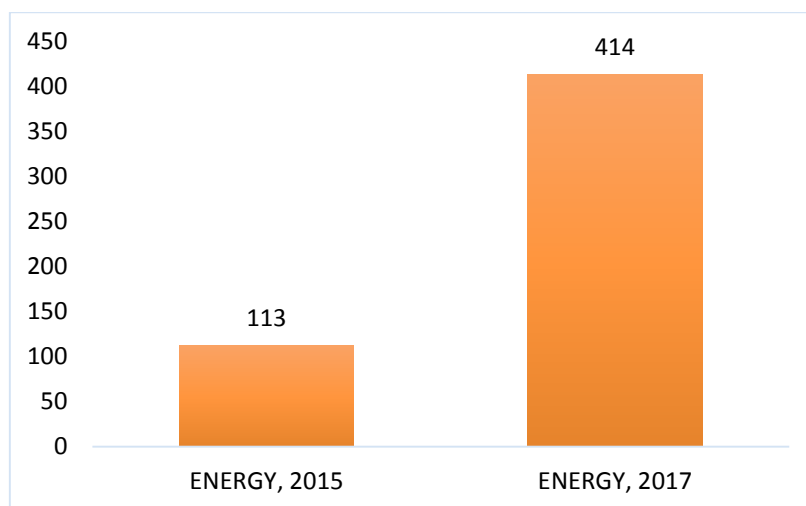


Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

En el EsIA para el campo Ishpingo en el análisis de los dos estudios se muestra que existe una mayor cantidad de individuos en el estudio actual.

Figura 3- 233. Análisis comparativo de Herpetofauna



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.5.6. *Discusión*

La diversidad de Herpetofauna registrada en las plataformas del campo Ishpingo, posee especies propias y características de la región Amazónica, por lo que no presentan mucho endemismo, apenas el 6%. Una de las razones se debe a la poca diferencia altitudinal que presentan estos sitios (entre 223 y 366 msnm).

En general los puntos de muestreo presentan la misma cobertura vegetal con árboles que alcanzan alturas de 30-35 metros, aunque pertenecen a dos ecosistemas diferentes bosques de tierra firme y bosque de moteral.

Gran parte de anfibios y reptiles están fuertemente asociadas a hábitats terrestres debido a sus estrategias reproductivas, por lo tanto, fueron registrados a una altura menor a 4 metros ya sea perchando en hojas o ramas o entre el suelo y la hojarasca.

3.4.2.5.7. *Conclusiones y Recomendaciones*

- Las especies de anfibios y reptiles son recomendadas para realizar el monitoreo ambiental ya que al regular su temperatura corporal con la del ambiente son considerados como un grupo de vertebrados muy sensible a los cambios del ecosistema, así como del clima, y dentro de las cadenas tróficas forman un papel

importante al ser presas de super depredadores y también por ser depredadores de pequeños invertebrados; por lo tanto se consideran adecuados para monitorear la calidad del hábitat.

- La comunidad de anfibios y reptiles reportados en el campo Ishpingo es altamente diversa, registrados en total 69 especies, estos se agrupan (40 spp) en el orden Anura, (1ssp) en el orden Caudata; (10spp) en el orden Sauria; (15 spp) en orden Serpentes; (1spp) en el orden Testudines y (2spp) en el orden Crocodylia.
- Los cálculos para la diversidad en todas las plataformas se establecen que se encuentran en diversidad media.
- En el estado de conservación de la herpetofauna existen 2 spp en la categoría vulnerable, y 2 especies en categoría casi amenazada.

BORRADOR

3.4.2.6. Componente Entomofauna

3.4.2.6.1. *Introducción*

La Amazonía ecuatoriana caracterizada por su selva tropical poseedora de una diversidad biológica incalculable, definida como una región biogeográfica correspondiente a estratificaciones bajo los 1300 msnm, comprende bosques húmedos desde Montano Alto hasta Bosques Siempre Verdes (250-600msnm). Los Bosques Siempre Verdes son altamente heterogéneos y diversos con un dosel que alcanza los 30 metros de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura, además, llamados bosques de tierra firme cubren la mayoría de la Amazonía ecuatoriana (Sierra 1999). Guardan condiciones favorables para la diversificación de fauna y flora, uno de los grupos que tiene éxito biológico son los insectos.

Los insectos son el grupo más abundante y diverso de todos los animales, se estima representan más del 85% de las especies vivientes, en los bosques de la Amazonía pueden llegar a conformar hasta el 93% de la biomasa total en una hectárea (Vasquez, 2000), cifra que refleja su importancia al momento de entender la magnitud de la biodiversidad sobre el planeta.

Estos cumplen criterios ideales para el desarrollo y monitoreo de la biodiversidad (Finegan, 1997), algunos grupos han sido usados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, uso de suelo y contaminación (Brown 1991).

Uno de los grupos más usados es el caso de los escarabajos de la subfamilia Scarabaeinae mundialmente se han descrito cerca de 200 géneros y 6 000 especies (Forsyht et al, 1998). Gran parte de esta fauna se encuentra en la región Neotropical, la cual contiene 70 géneros y cerca de 1300 especies. (Finegan, 1997), las cuales se encuentran en el Ecuador cerca de 214 Especies (Carvajal et al, 2008).

Los escarabajos de esta subfamilia están inmersos en el funcionamiento de los ecosistemas, en procesos ecológicos como el reciclaje de nutrientes (Louzada & López, 1997), y poseen un amplio espectro de respuestas ante cambios, ya que la diversidad de escarabajos coprófagos responde de forma negativa a la perturbación de sus hábitats (Amat & Vargas, 1991) además de presentar una estrecha relación con los mamíferos silvestres y domésticos, ya que un número importante de especies dependen de sus excrementos para alimentarse y nidificar.

Debido a esto son considerados como un grupo bioindicador y es uno de los recursos más utilizados a la hora de realizar caracterizaciones biológicas, evaluaciones ecológicas rápidas y monitoreos de la biodiversidad, aportando con información rápida y veraz para la valoración y el entendimiento de los bosques tropicales en sus diferentes ecosistemas (Halffter & Favila, 1993)

3.4.2.6.2. *Objetivos*

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

▪ **Objetivos específicos**

- Determinar la diversidad Alfa y Beta de las comunidades de escarabajos copronecrofagos (Coleóptera-Scarabaeidae) presentes en el Ishpingo Norte
- Determinar la representatividad de las familias de insectos terrestres de las áreas de estudio.

▪ **Objetivo general**

Analizar la diversidad de la comunidad de insectos terrestres presentes en el Campo Ishpingo Norte, en el Bloque 43.

3.4.2.6.3. Área de estudio

El área de estudio es parte del Bloque hidrocarburífero 43, que se localiza en la región amazónica, provincia de Orellana, cantón Aguarico, está ubicada en el piso tropical oriental en los bosques siempre verdes de tierras bajas del Aguarico Putumayo Caquetá de la amazonia.

▪ **Sitios o puntos de muestreo**

El estudio se realizó en 10 puntos de muestreo cuantitativos y 3 cualitativos de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de microhábitats, donde se aplicaron metodologías cuantitativas para el levantamiento de información primaria. En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación de los puntos de muestreo, fecha del censo, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados.

Muestreo Cuantitativo

Se realizó un transecto lineal de 200 m en cada punto de muestreo tomando en cuenta el tipo de cobertura vegetal, uso de suelo y características ecológicas, georeferenciando el inicio y fin de los transectos, posteriormente se procedió a colocar 10 trampas pitfall cebadas con heces, dispuestas cada 20 m y paralelamente a dos metros de distancia se colocó 10 pitfall cebadas con carroña de igual forma.

Muestreo Cualitativo

Se realizaron recorridos alrededor de los puntos de muestreo con la finalidad de hacer observaciones directas y colectas manuales de los diferentes grupos de insectos, además se realizaron colectas con la red de barrido permitiendo identificar familias de insectos representativas del sector.

Tabla 3- 105. Puntos de Muestreo

FECHA DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ALTURA (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	METODOLOGÍA	
			ESTE	NORTE				
18,19,20 /01/2017	Ishpingo A	E1	Inicio	430088	9893127	203msnm	Bosque Secundario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	429974	9892995	309msnm		
27,28,29 /01/2017	Ishpingo B	E8	Inicio	428943	9891597	216msnm	Bosque Secundario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	428777	9891488	209msnm		
18,19,20 /01/2017	Ishpingo C	E2	Inicio	428537	9890191	210msnm	Bosque secundario no intervenido,	Muestreo Cuantitativo
			Fin	428219	9889726	212msnm		
24,25,26 /01/2017	Ishpingo D	E6	Inicio	427397	9887232	216msnm	Bosque secundario no intervenido,	Muestreo Cuantitativo
			Fin	427436	9887065	198msnm		
27,28,29 /01/2017	Ishpingo E	E9	Inicio	427537	9885470	210msnm	Bosque secundario no intervenido,	Muestreo Cuantitativo
			Fin	427576	9885303	218msnm		
21,22,23 /01/2017	Ishpingo F	E5	Inicio	427338	9883532	206msnm	Bosque secundario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	427371	9883920	216msnm		
18,19,20 /01/2017	Ishpingo G	E3	Inicio	426699	9882772	222msnm	Bosque secundario no intervenido,	Muestreo Cuantitativo
			Fin	426758	9882963	230msnm		
21,22,23 /01/2017	Ishpingo H	E4	Inicio	426716	9880926	215msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	426809	9880748	211msnm		
28,29,30 /01/2017	Ishpingo I	E10	Inicio	426289	9879965	201msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	426208	9879739	215msnm		
24,25,26 /01/2017	Ishpingo J	E7	Inicio	426101	9879103	207msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cuantitativo
			Fin	425954	9879112	201msnm		
			Fin	430742	9893776	204msnm		
25/01/2017	Ishpingo P1	P1	Punto	428053	9888777	217msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cualitativo
25/01/2017	Ishpingo P2	P2	Punto	426144	9880668	208msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cualitativo
25/01/2017	Ishpingo P3	P3	Punto	430088	9893127	203msnm	Bosque Primario no intervenido	Muestreo Cualitativo

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Horas de esfuerzo**

Tabla 3- 106. Horas de Esfuerzo para datos cuantitativos de insectos

FECHA DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTOS DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA/DÍA	HORA TOTAL
18,19,20/01/2017	Ishpingo A	E1	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
18,19,20/01/2017	Ishpingo C	E2	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
18,19,20/01/2017	Ishpingo G	E3	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
21,22,23/01/2017	Ishpingo H	E4	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
21,22,23/01/2017	Ishpingo F	E5	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
24,25,26/01/2017	Ishpingo D	E6	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
24,25,26/01/2017	Ishpingo J	E7	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
27,28,29/01/2017	IshpingoB	E7	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
27,28,29/01/2017	Ishpingo E	E7	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h
28,29,30/01/2017	Ishpingo I	E7	Muestreo Cuantitativo	24h/3Días	72h

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 107. Horas de Esfuerzo para datos cualitativos de insectos

FECHA DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTOS DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA/DÍA	HORA TOTAL
25/01/2017	Ishpingo P1	P1	Muestreo Cualitativo	2h/Día	4h
25/01/2017	Ishpingo P2	P2	Muestreo Cualitativo	2h/Día	4h
25/01/2017	Ishpingo P3	P3	Muestreo Cualitativo	2h/Día	4h

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.6.4. Metodología

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Se aplicó 10 puntos de muestreo cuantitativos y tres puntos de muestreo cualitativos distribuidos en toda el área de estudio.

- ***Materiales y métodos***

Para la identificación del material se utilizó claves dicotómicas y guías fotografías de alta resolución fotocopiadas de scarabaeinae.myspecies.info.

Para la identificación en campo de los muestreos cualitativos se utilizó una cámara fotográfica y una guía de identificación para familias de la clase Insecta, además todos los puntos de colecta fueron georeferenciados con un GPS y anotados en una libreta con observaciones puntuales de campo que fuesen necesarias para el trabajo de gabinete.

- ***Fase de campo***

Para el monitoreo de la entomofauna y los escarabajos copronecrófagos (Coleoptera-Scarabaeinae) presentes en los diez puntos de muestreo establecidos. Se utilizaron las siguientes técnicas:

Trampas Pitfall. - consiste en una tarrina plástica de 32 Oz enterrada a nivel del suelo, en la que se coloca una solución de agua con detergente y sal, con la finalidad de romper la tensión superficial del agua y evitar la descomposición de los individuos atraídos por dos tipos de cebo: heces humanas y carroña (pescado en descomposición).

Las pitfall tuvieron un período de actividad de 48 horas y posteriormente se fotografió los individuos que fueron atraídos por los cebos respectivos, para la identificación se utilizaron guía fotográficas y claves de identificación.

Para la identificación de los insectos más representativos se utilizaron las siguientes técnicas:

Observaciones y colecta manual: Consiste en recorridos a través de los diferentes microhábitats que se puedan localizar en los puntos de muestreo como árboles caídos en descomposición fotografiando e identificando hasta nivel de familia los individuos registrados.

Red de barrido: Consiste en una tela blanca envuelta en un aro de metal sujetado a un mango con el cual se procedió a deslizar por las zonas herbáceas y arbustivas que se encuentran alrededor del área de muestreo, recolectando los individuos que se encuentren perchando en el sotobosque e identificando hasta nivel de familia para su posterior liberación.

- ***Fase de gabinete***

Para la fase de laboratorio y procesamiento de los registros fotográficos de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera-Scarabaeinae) se utilizó bibliografía especializada en este grupo en la cual contienen claves dicotómicas e imágenes ilustradas de especímenes y caracteres diagnósticos para los diferentes Géneros y Especies como (Celi & Dávalos, 2001; Arnaud,

2002; Génier, 1996, 2009; Howden y Young, 1981; Medina & Lopera, 2001 y scarabaeinae.myspecies.info).

- **Análisis de la información**

Inventario Cuantitativo

Riqueza

La Riqueza se representó como el número total de especies que se registró en cada punto de muestreo y se la identificó con la letra (S).

Abundancia

La abundancia se representó como el número total de individuos registrados en cada punto de muestreo y se la identificó con la letra (N).

Frecuencia

La frecuencia se la represento como el número de individuos colectados por especies en cada punto de muestreo y se la represento como (Fr).

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo son las horas que se empleó en cada metodología para medir su efectividad y se la represento con (h/día)

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de Shannon tiene como fórmula:

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

Donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Este índice refleja igualdad, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 2003). La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por (Magurrán, 1989), quien sugiere que los valores menores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3,4 es considerada como diversidad media y los valores iguales o mayores a 3.5 son considerados como una diversidad alta. Los índices fueron estimados con el Software Past (Henderson y Seaby, 2001).

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1 que está basado en la abundancia de las especies, está representado por el número de especies probables para cada punto de muestreo, y se basa en la proporción de

especies con un solo individuo (Singletons) y especies con dos individuos (Doubletons), considerando que la mayor efectividad de especies es cuando los singletons desaparecen.

Curva de Abundancia de Especies de Insectos (Coleóptera-Scarabaeidae)

La curva de abundancia de especies está representada por los individuos de cada especie e identifica según la proyección de la curva si se ha obtenido un adecuado número de individuos del inventario total de cada punto de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies de Insectos (Coleóptera-Scarabaeidae)

La curva de Acumulación de Especies representa la proyección de la colección de los datos tomados en campo e identifica según la proyección de la curva probabilidades de efectividad de muestreo para determinar un efectivo inventario de especies.

Curva de Dominancia de Especies de Insectos (Coleóptera-Scarabaeidae)

La curva de dominancia de Especies representa según el porcentaje de individuos (P_i) las especies que más aportan al grupo con respecto a su abundancia.

Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de similitud basado en el índice de Jaccard, está en función de las especies compartidas entre puntos de muestreo y refleja en porcentaje la similitud entre estos.

Diagrama de Similitud (Cluster Análisis) de los Puntos de Muestreo.

El Diagrama de Similitud es una gráfica tipo Cluster que ayuda en la interpretación del resultado del análisis de similitud y que por lo general se lo utiliza cuando se tiene más de dos puntos de muestreo.

Índice de Similitud de Bray.Curtis

El Índice de Similitud de Bray-Curtis se basa en la abundancia relativa de las especies, para establecer un porcentaje de similitud entre puntos de muestreo.

Inventario Cualitativo

Especies Indicadoras

Las especies indicadoras son las que por su grado de tolerancia a cambios en el ambiente se pueden desplazar o mantenerse.

Especies Importantes

Son especies que, por su función en el ecosistema, o por servicios ecosistemas que provea al ambiente se las considera como importantes.

Especies de Interés

Son especies que, por su función en el ecosistema, o por servicios ecosistemas que provea al ambiente se las considera como importantes, son especies a las que se les puede atribuir una cualidad favorable por algún motivo como el de bioprospección.

Especies Endémicas

Son especies que tienen una distribución restringida a un determinado lugar, región o país, sin embargo, la escasa información con respecto al grupo de los insectos, limita la capacidad de definir claramente si existen especies endémicas.

Especies Migratorias

Son especies que por su distribución y capacidad dispersora abarcan distintos hábitats y que con respecto a los límites geopolíticos pueden cruzarlos.

Especies Raras

Son especies que por la frecuencia con las que se registra se las puede considerar como vulnerables, sin embargo, esto puede estar limitado por la capacidad de detección de la especie.

Especies en Peligro de Extinción

Son especies catalogadas en el rango más alto de vulnerabilidad o peligro que puede tener una especie según la UICN.

Distribución de Especies

Es la capacidad de desplazamiento que presentan las especies, a lugares que presentan las características bióticas y abióticas necesarias para su desarrollo.

Hábitat

Es el área que necesitan las especies para que puedan desarrollarse y cumplir con su nicho ecológico.

Nicho Trófico

El Nicho trófico es, además del espacio que ocupan las especies, la función que desempeñan en el ecosistema.

Hábito o Patrón de Actividad

Es el horario en que la especie se encuentra activa y desarrolla su nicho en el ecosistema.

Sensibilidad de Especies

Son especies que por su porcentaje de representatividad son consideradas como sensibles a cualquier cambio en la estructura del ambiente.

Distribución Vertical

Es el espacio ocupado en los diferentes estratos del bosque desde el suelo hasta el subdosel.

Estado de Conservación de las Especies

Es el estatus que se les da a las especies para determinar el grado de vulnerabilidad que presentan en los ecosistemas, cabe recalcar que la escasa información sobre el Estado de conservación de los insectos en l amazonia ecuatoriana es muy limitada ya que pocos son los esfuerzos por incrementar información al respecto.

Uso del Recurso Entomológico

Es el uso alimenticio, medicinal o de comercio que se le da a las especies, ya sea por creencias culturales o por beneficio económico de la comunidad donde se encuentra la especie.

3.4.2.6.5. Resultados

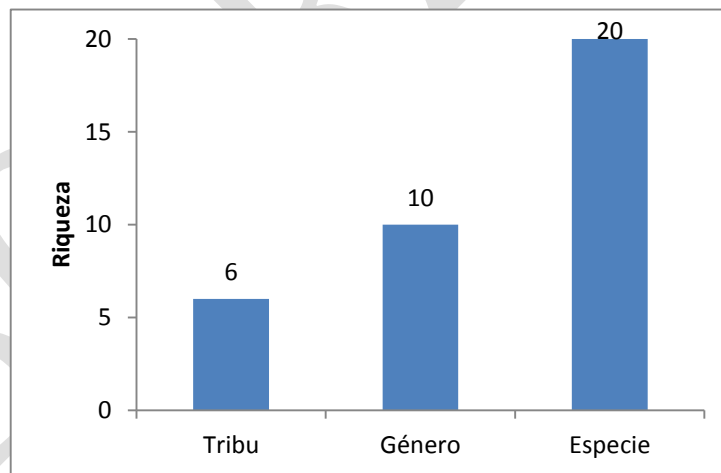
- **Caracterización del Inventario Cuantitativo**

Riqueza

Punto de Muestreo E1

La composición para el área de estudio se ha identificado por una Subfamilia, seis tribus, 10 géneros y 20 especies.

Figura 3- 234. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

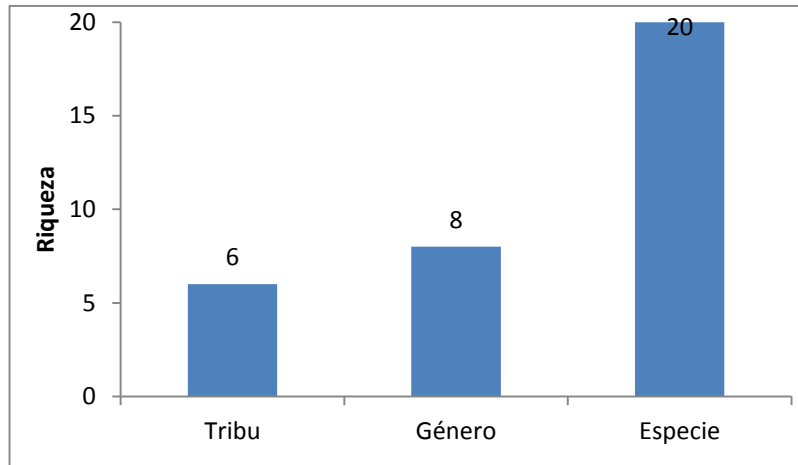
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E2

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, seis tribus, 8 géneros y 20 especies.



Figura 3- 235. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E2



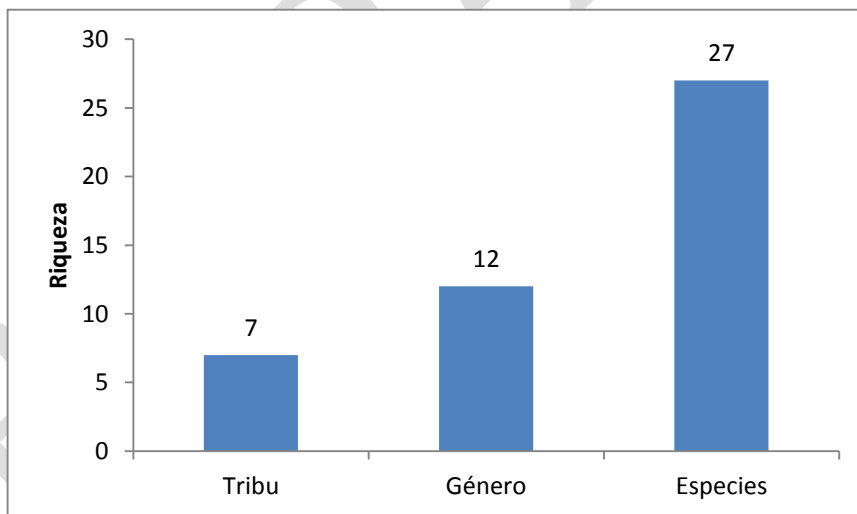
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E3

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, siete tribus, doce géneros y 27 especies.

Figura 3- 236. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

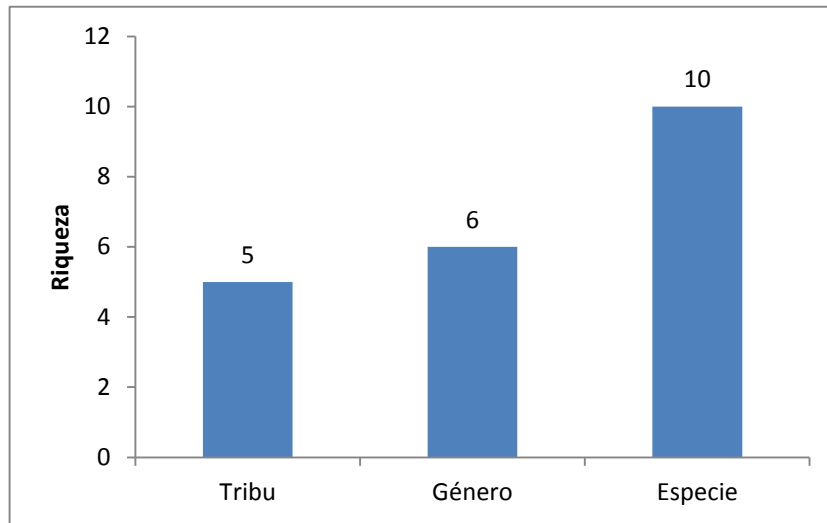
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E4

La composición para el área de estudio se ha identificado por una Subfamilia, cinco tribus, seis géneros y 10 especies.



Figura 3- 237. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E5



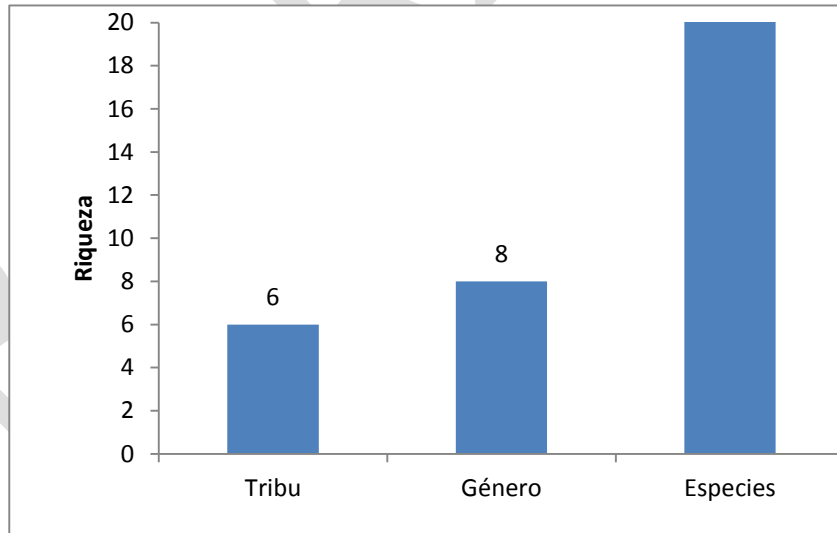
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E5

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, seis tribus, 8 géneros y 21 especies.

Figura 3- 238. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

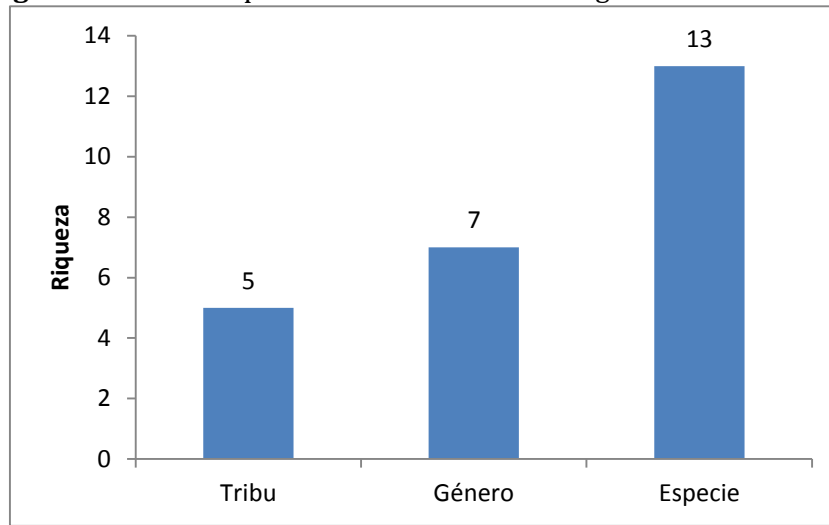
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E6

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, cinco tribus, siete géneros y 13 especies.



Figura 3- 239. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E6



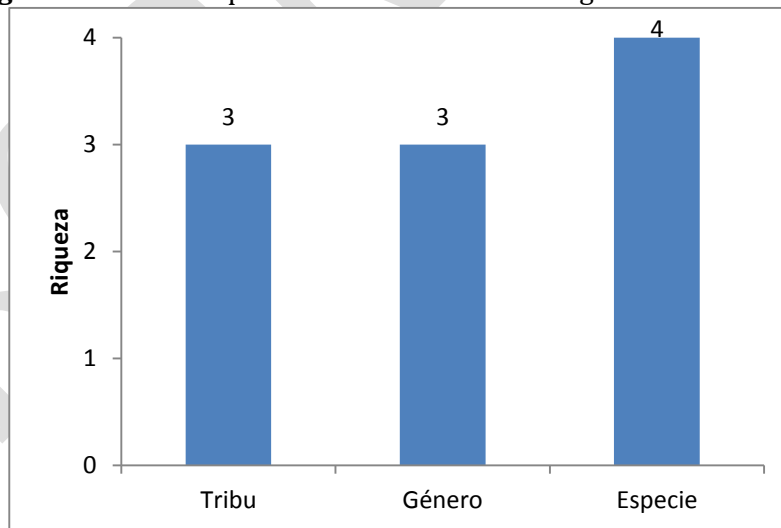
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E7

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, tres tribus, tres géneros y cuatro especies.

Figura 3- 240. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

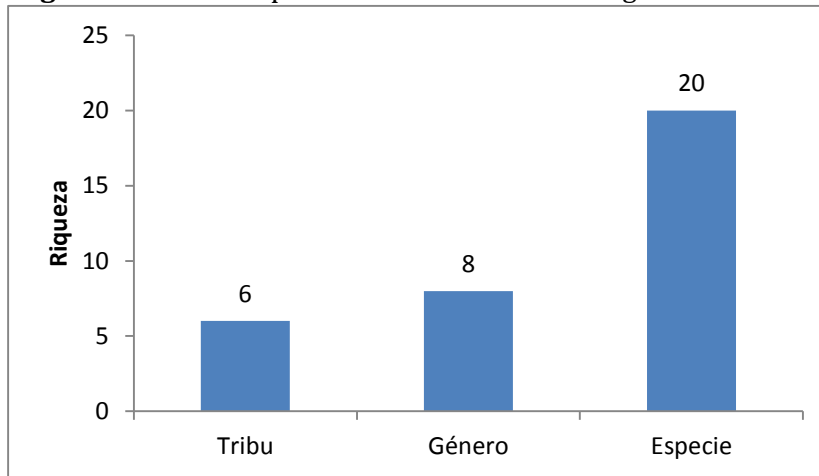
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E8



La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, seis tribus, 8 géneros y 20 especies.

Figura 3- 241. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E8



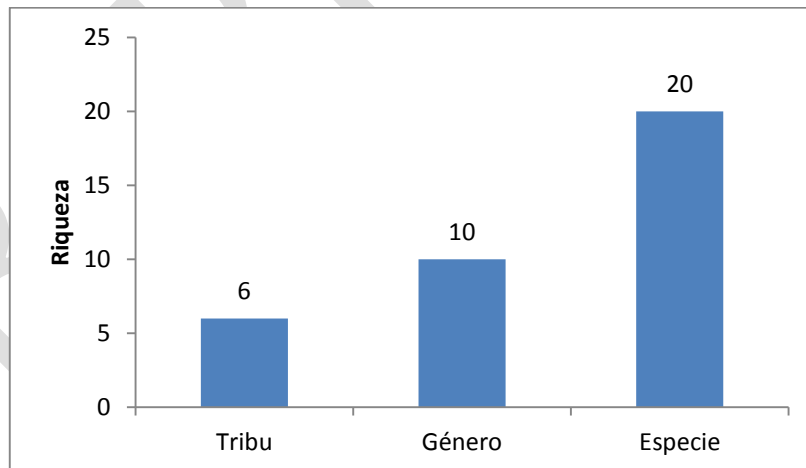
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E9

La composición para el área de estudio se ha identificado por una Subfamilia, seis tribus, 10 géneros y 20 especies

Figura 3- 242. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

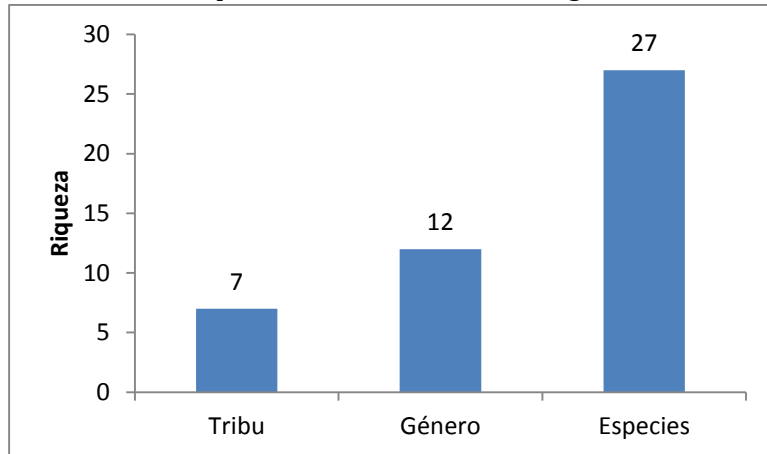
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E10

La composición para el área de estudio expresa que se han identificado una Subfamilia, siete tribus, doce géneros y 27 especies.



Figura 3- 243. Composición de Entomofauna registrada en el Punto E10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

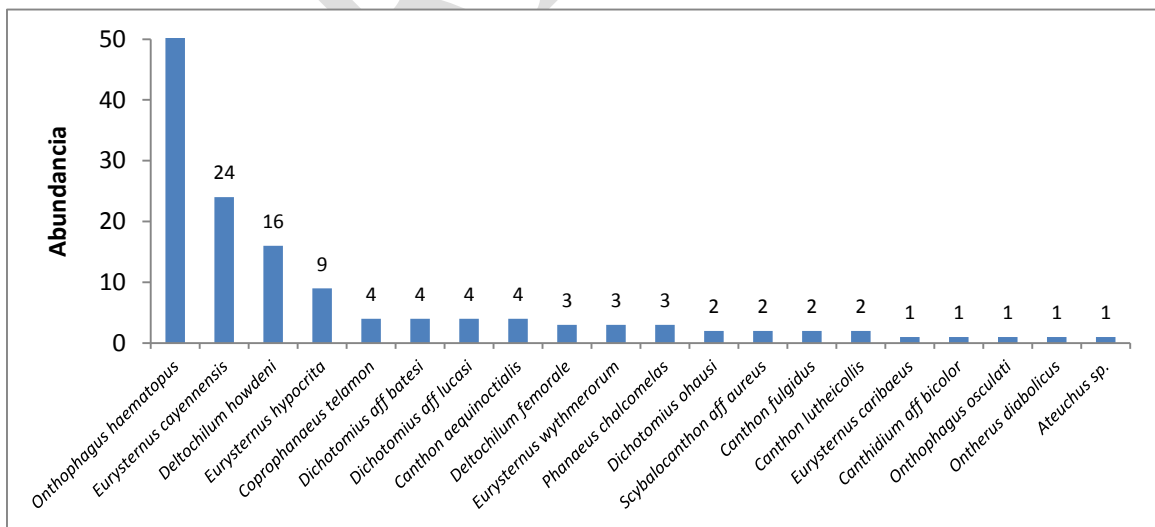
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Abundancia

Punto de Muestreo E1

Se registró un total de 138 individuos, identificando a la especie *Onthophagus haematopus* como la más abundante con 51 individuos, seguido de *Eurysternus cayennensis* con 24 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies, *Eurysternus caribaeus*, *Onthophagus osculati*, *Canthidium aff. bicolor*, *Ateuchus sp* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 244. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E1



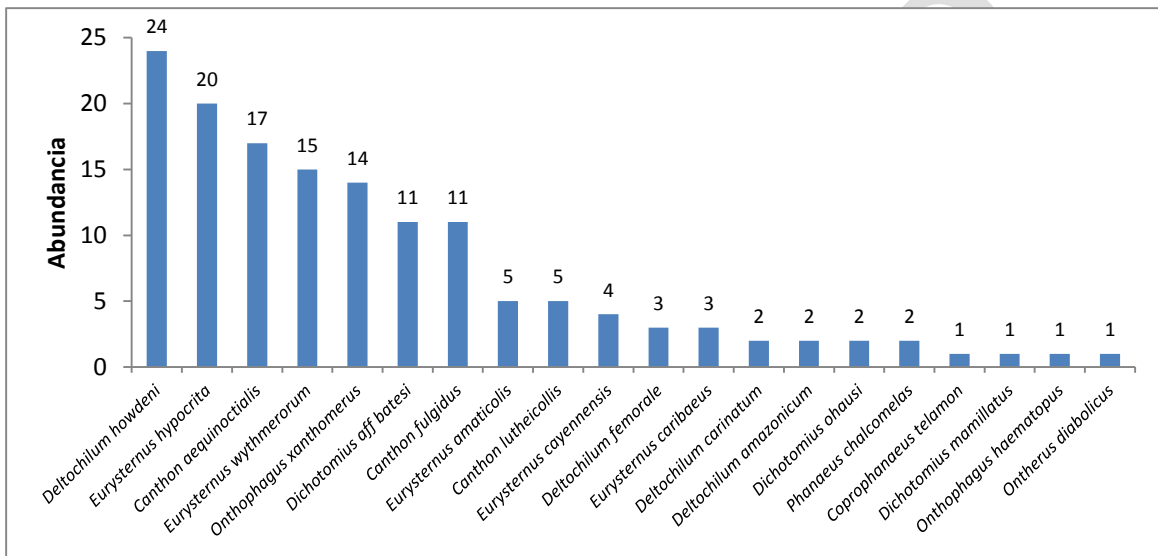
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E2

Se registró un total de 144 individuos, identificando a la especie *Deltochilum howdeni* como la más abundante con 24 individuos, seguido de *Eurysternus hypocrita* con 20 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Coprophanaeus tellamon*, *Dichotomius mamillatus*, *Onthophagus haematopus* y *Ontherus diabolicus*, con un individuo respectivamente.

Figura 3- 245. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E2



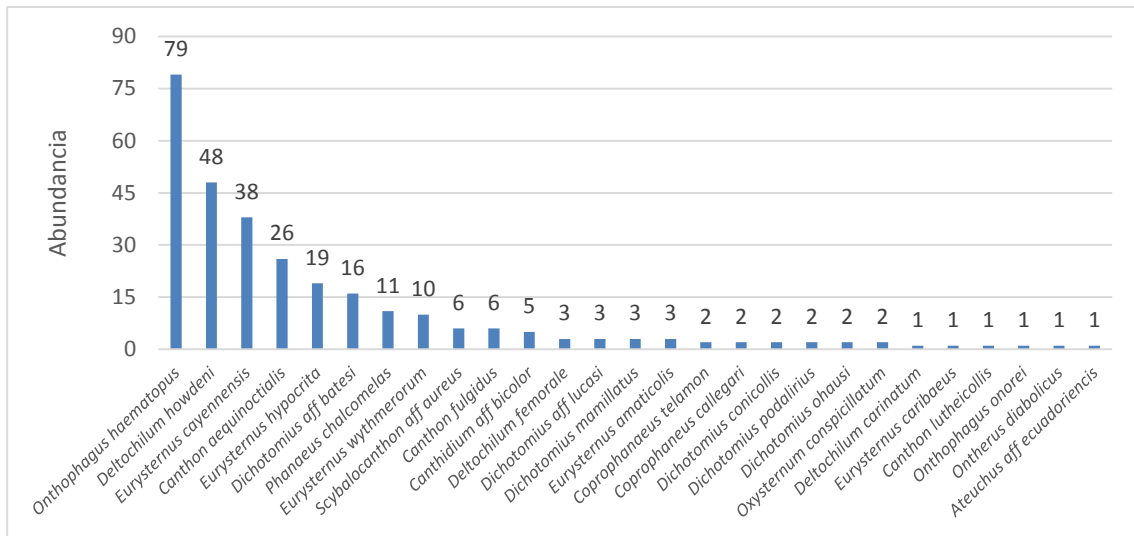
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E3

Se registró un total de 294 individuos, identificando a la especie *Onthophagus haematopus* como la más abundante con 79 individuos, seguido de *Deltochilum howdeni* con 48 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Ateuchus aff. ecuadoriensis*, *Onthophagus onorei*, *Eurysternus caribaeus* y *Ontherus diabolicus* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 246. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E3



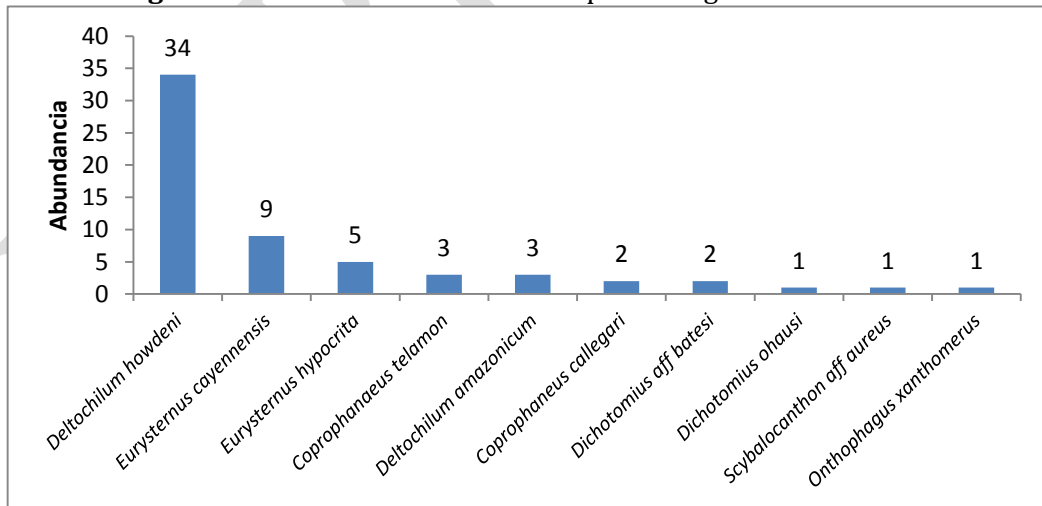
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E4

Se registró un total de 61 individuos, identificando a la especie *Deltochilum howdeni* como la más abundante con 34 individuos, seguido de *Eurysternus cayenensis* con 9 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Dichotomius ohausi*, *Scybalocanthon aff. aureus* y *Onthophagus xanthomerus* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 247. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E4



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

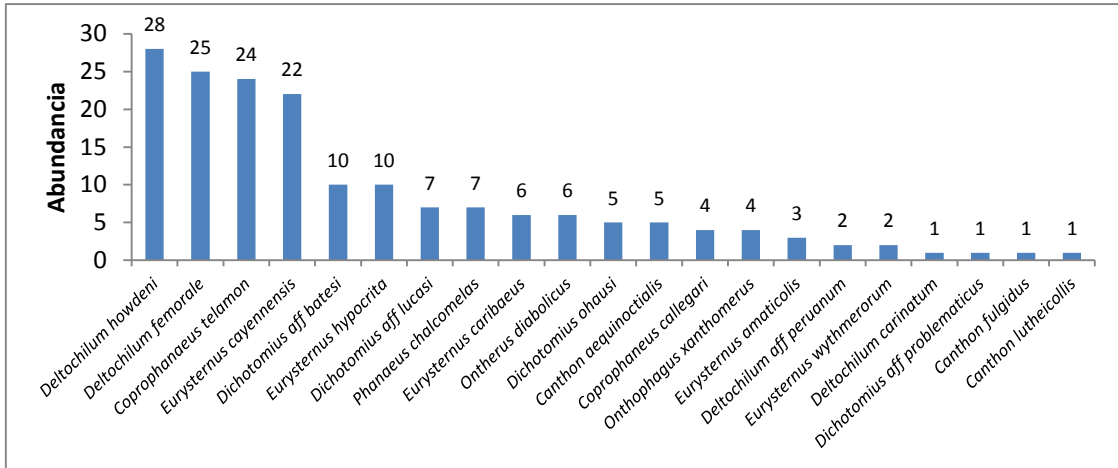
Punto de Muestreo E5

Se registró un total de 174 individuos, identificando a la especie *Deltochilum howdeni* como la más abundante con 28 individuos, seguido de *Deltochilum femorale* con 25 individuos, las



especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Deltochilum carinatum*, *Dichotomius aff problematicus*, *Canthon fulgidus*, *Canthon luteicollis* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 248. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E5



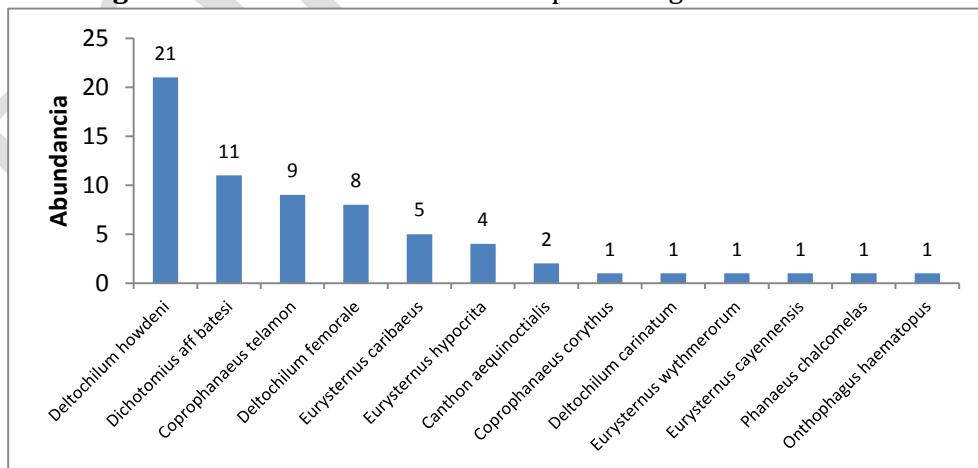
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E6

Se registró un total de 66 individuos, identificando a la especie *Deltochilum howdeni* como la más abundante con 21 individuos, seguido de *Dichotomius aff. batesi* con 11 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Coprophanaeus corythus*, *Deltochilum carinatum*, *Eurysternus wythmerorum*, *Eurysternus cayenensis*, *Phanaeus chalcomelas*, *Onthophagus haematopus*. con un individuo respectivamente.

Figura 3- 249. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E6



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

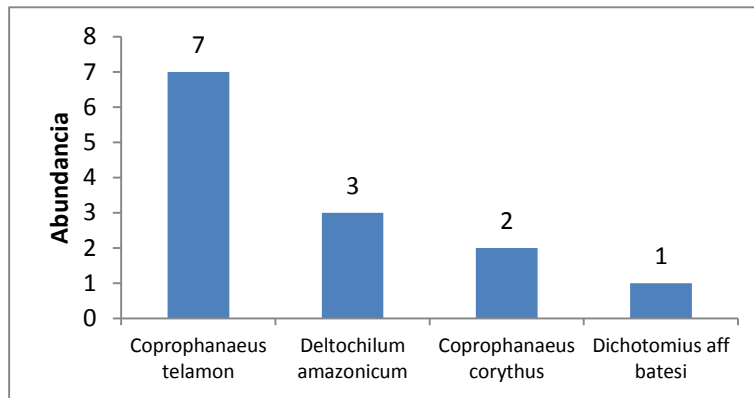
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo P7

Se registró un total de 13 individuos, identificando a la especie *Coprophanaeus corythus* como la más abundante con 7 individuos, seguido de *Deltochilum amazonicum* con 3 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies, *Dichotomius aff. batesi*, con un individuo respectivamente.

Figura 3- 250. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E7



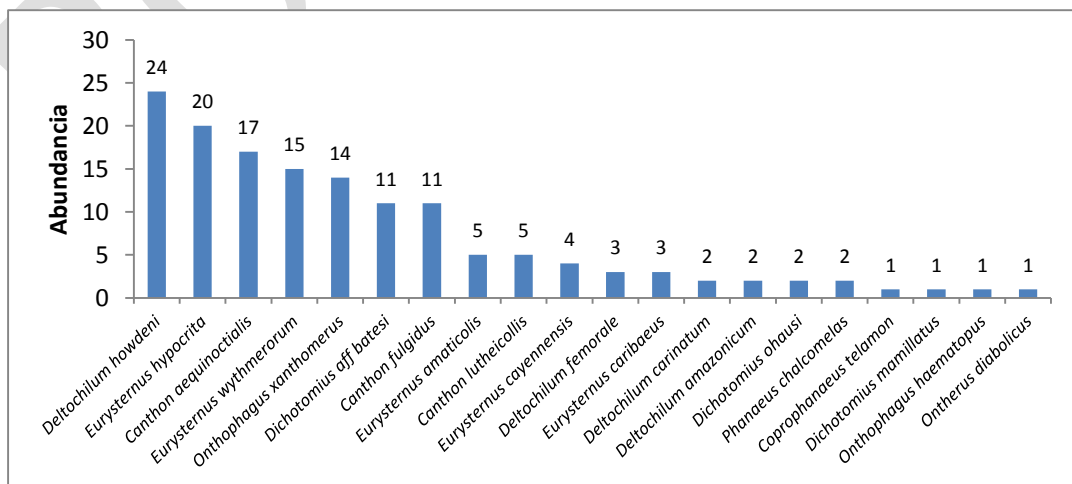
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E8

Se registró un total de 144 individuos, identificando a la especie *Deltochilum howdeni* como la más abundante con 24 individuos, seguido de *Eurysternus hypocrita* con 20 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Coprophanaeus tellamon*, *Dichotomius mamillatus*, *Onthophagus haematopus* y *Ontherus diabolicus*, con un individuo respectivamente.

Figura 3- 251. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E8



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

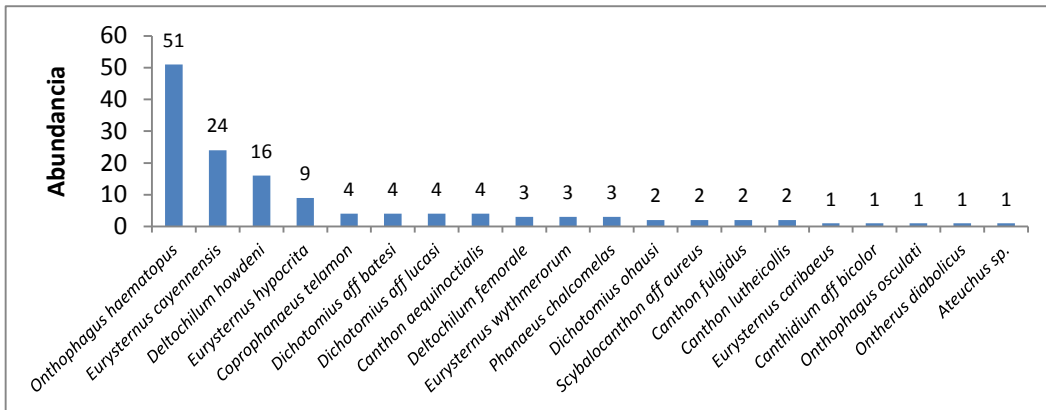
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E9

Se registró un total de 138 individuos, identificando a la especie *Onthophagus haematopus* como la más abundante con 51 individuos, seguido de *Eurysternus cayennensis* con 24 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies, *Eurysternus caribaeus*, *Onthophagus osculati*, *Canthidium aff. bicolor*, *Ateuchus sp* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 252. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E9



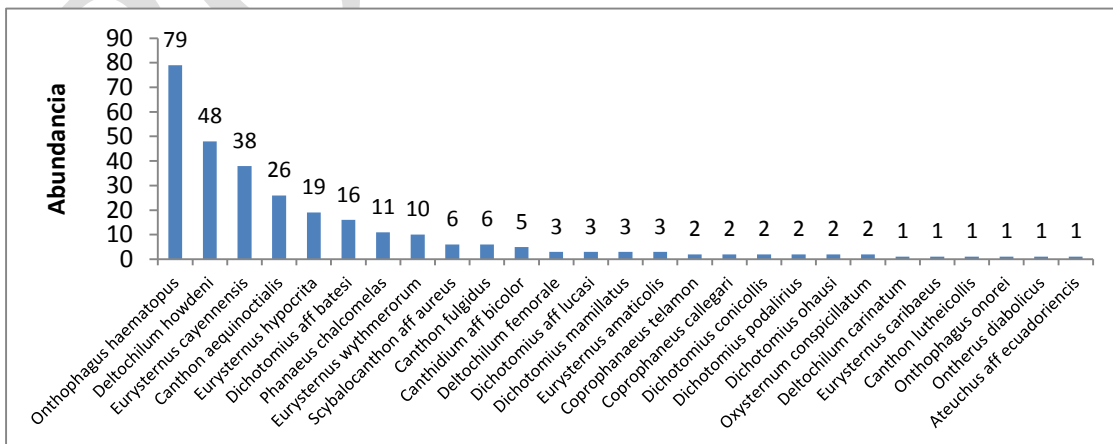
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Punto de Muestreo E10**

Se registró un total de 294 individuos, identificando a la especie *Onthophagus haematopus* como la más abundante con 79 individuos, seguido de *Deltochilum howdeni* con 48 individuos, las especies con menor frecuencia están representadas con las especies *Ateuchus aff. ecuadoriensis*, *Onthophagus onorei*, *Eurysternus caribaeus* y *Ontherus diabolicus* con un individuo respectivamente.

Figura 3- 253. Abundancia de las Especies Registradas en el Punto E10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Abundancia Relativa Y Especies Presentes
Especies Presentes
Tabla 3- 108. Especies presentes en el área de Estudio

Especies	Puntos de Muestreo										Total	Abundancia Relativa
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10		
<i>Canthon aequinoctialis</i>	4	17	26	0	5	2	0	17	4	26	101	0.0689
<i>Canthon fulgidus</i>	2	11	6	0	1	0	0	11	2	6	39	0.0266
<i>Canthon luteicollis</i>	2	5	1	0	1	0	0	5	2	1	17	0.0116
<i>Scybalocanthon aff aureus</i>	2	0	6	1	0	0	0	0	2	6	17	0.0116
<i>Deltochilum carinatum</i>	0	2	1	0	1	1	0	2	0	1	8	0.0055
<i>Deltochilum femorale</i>	3	3	3	0	25	8	0	3	3	3	51	0.0348
<i>Deltochilum aff peruanum</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0.0014
<i>Deltochilum amazonicum</i>	0	2	0	3	0	0	3	2	0	0	10	0.0068
<i>Deltochilum howdeni</i>	16	24	48	34	28	21	0	24	16	48	259	0.1767
<i>Dichotomius aff batesi</i>	4	11	16	2	10	11	1	11	4	16	86	0.0587
<i>Dichotomius aff lucasi</i>	4	0	3	0	7	0	0	0	4	3	21	0.0143
<i>Dichotomius aff problematicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.0007
<i>Dichotomius conicollis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0.0027
<i>Dichotomius podalirius</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0.0027
<i>Dichotomius mamillatus</i>	0	1	3	0	0	0	0	1	0	3	8	0.0055
<i>Dichotomius ohausi</i>	2	2	2	1	5	0	0	2	2	2	18	0.0123
<i>Canthidium aff bicolor</i>	1	0	5	0	0	0	0	0	1	5	12	0.0082

<i>Ontherus diabolicus</i>	1	1	1	0	6	0	0	1	1	1	12	0.0082
<i>Coprophanaeus telamon</i>	4	1	2	3	24	9	7	1	4	2	57	0.0389
<i>Coprophaneus callegari</i>	0	0	2	2	4	0	0	0	0	2	10	0.0068
<i>Coprophanaeus corythus</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0.0020
<i>Oxysternum conspicillatum</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0.0027
<i>Phanaeus chalcomelas</i>	3	2	11	0	7	1	0	2	3	11	40	0.0273
<i>Onthophagus osculati</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.0014
<i>Onthophagus haematopus</i>	51	1	79	0	0	1	0	1	51	79	263	0.1794
<i>Onthophagus onorei</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0.0014
<i>Onthophagus xanthomerus</i>	0	14	0	1	4	0	0	14	0	0	33	0.0225
<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	3	1	0	6	5	0	3	1	1	21	0.0143
<i>Eurysternus hypocrita</i>	9	20	19	5	10	4	0	20	9	19	115	0.0784
<i>Eurysternus amaticolis</i>	0	5	3	0	3	0	0	5	0	3	19	0.0130
<i>Eurysternus wythmerorum</i>	3	15	10	0	2	1	0	15	3	10	59	0.0402
<i>Eurysternus cayennensis</i>	24	4	38	9	22	1	0	4	24	38	164	0.1119
<i>Ateuchus ecuadoriensis</i> <i>aff</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0.0014
<i>Ateuchus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.0014

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon – Wiener, establece que el área se encuentra en un nivel de diversidad media, identificando el área E2 como la de mayor diversidad dentro del

estudio, con 2,595 bits/especie, seguida de la zona E3 con una diversidad de 2,436 Bits/especie, la zona que presento diversidad baja fue E7 con 1,157 bits/especie sin embargo este índice refleja que el estado del bosque se encuentra afectado principalmente por procesos de fragmentación.

Los índices de diversidad muestran la igualdad de la comunidad evaluada, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 2003).

El índice de Shannon aplicado a los escarabajos copronecrófagos obtuvo valores que se interpretan como diversidad media según Magurran (1989) para todos los puntos de muestreo, reflejando que las áreas se encuentran en cierta medida afectadas.

Tabla 3- 109. Índice de Shannon-Wiener de los puntos de muestreo

ÁREA DE MUESTREO	ESPECIES	INDIVIDUOS	ÍNDICE DE Shannon H	INTERPRETACIÓN
E1	20	138	2.184	Diversidad Media
E2	20	144	2.55	Diversidad Media
E3	27	294	2.436	Diversidad Media
E4	10	61	1.536	Diversidad Media
E5	21	174	2.595	Diversidad Media
E6	13	66	2.043	Diversidad Media
E7	4	13	1.157	Diversidad Media
E8	20	144	2.55	Diversidad Media
E9	20	138	2.184	Diversidad Media
E10	27	294	2.436	Diversidad Media

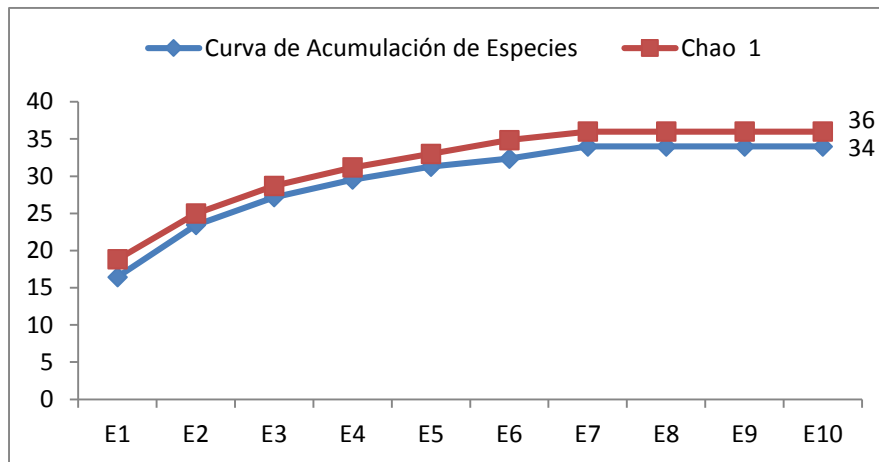
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao

Se evidencio que las especies registradas para el área de estudio no llegaron a la asíntota lo que identifica que, si se aumenta los puntos de muestreo, el número de especies ascendería, por lo que la proyección del número máximo de especies que pueden ocurrir para el área según CHAO 1 demuestra 36 especies/área de las 34 que se registraron en el muestreo. Como muestrea la Figura sin embargo el se obtuvo un 94% de cobertura de la muestra lo que identifica como un aceptable esfuerzo de muestreo.

Figura 3- 254. Curva de acumulación y CHAO 1 del área de estudio



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

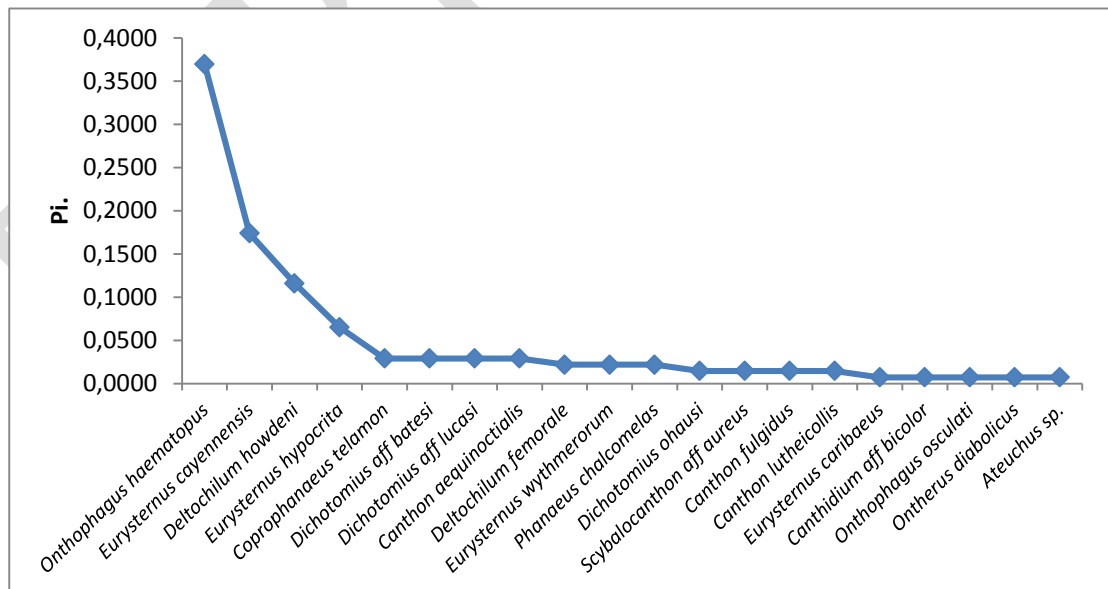
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Dominancia de Especies de Insectos (Coleóptera-Scarabaeidae)

Punto de Muestreo E1

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva dominancia establecida para este transecto P1 identifica a *Onthophagus haematopus* como la especie dominante ($P_i = 0,3696$ y $n = 51$) representando el 51 % del total de los individuos registrados en este transecto.

Figura 3- 255. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo E1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

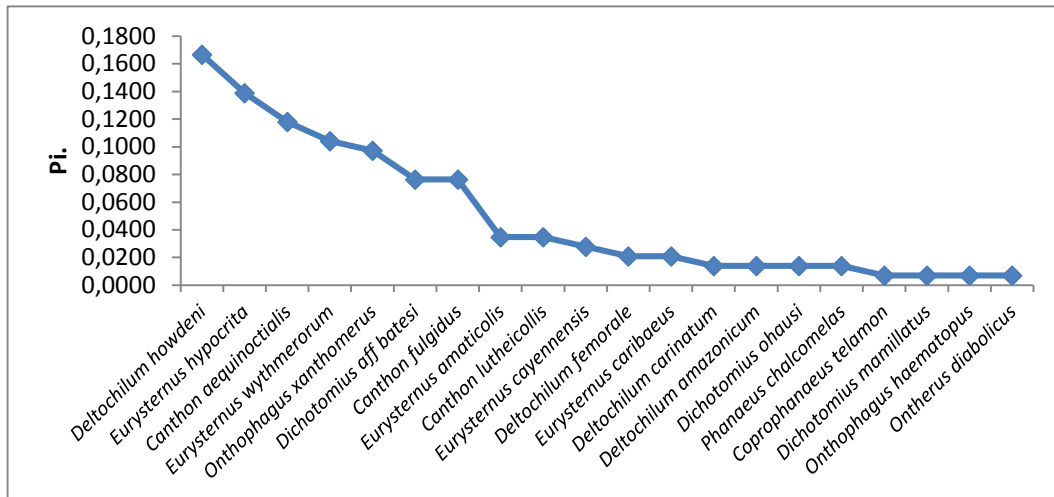
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E2

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Deltochilum howdeni* como la especie más dominante ($P_i = 0,1667$ y $n = 24$) representando el 16 % del total de los individuos registrados en el transecto.

Figura 3- 256. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E2



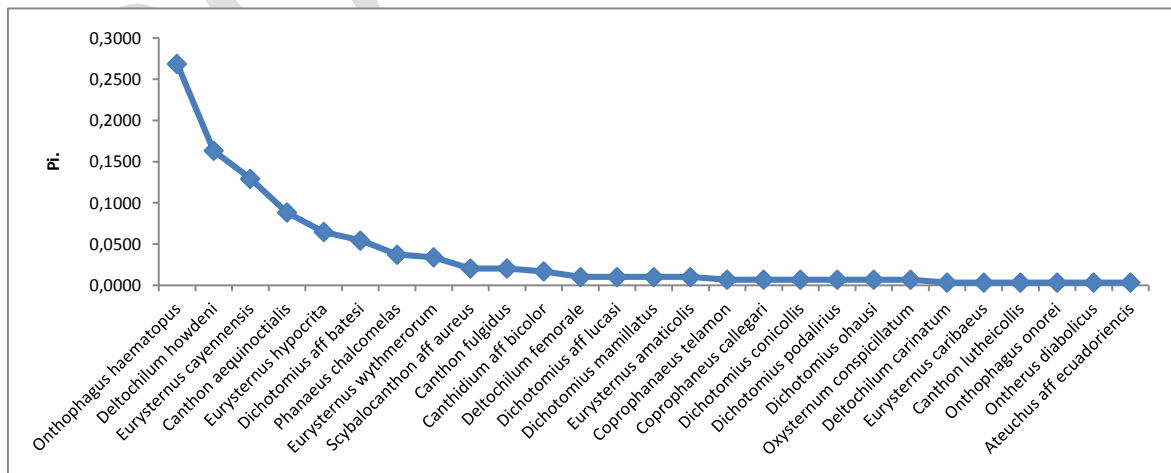
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E3

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Onthophagus haematopus* como la especie más dominante ($P_i = 0,2687$ y $n = 79$) representando el 26 % del total de los individuos. Registrados en el transecto.

Figura 3- 257. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

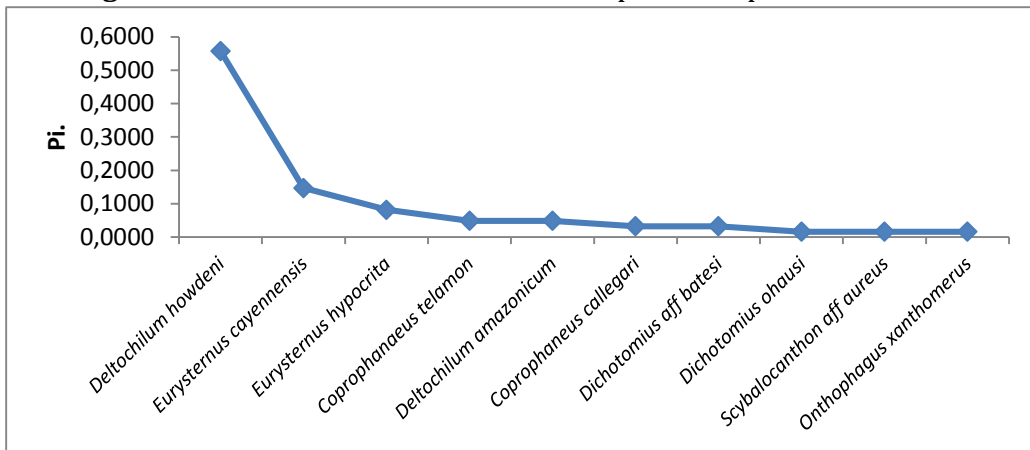
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E4

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva dominancia establecida para este transecto P1 identifica a *Deltochilum howdeni* como la especie dominante ($P_i = 0,5574$ y $n = 34$) representando el 55 % del total de los individuos registrados en este transecto.

Figura 3- 258. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo E4



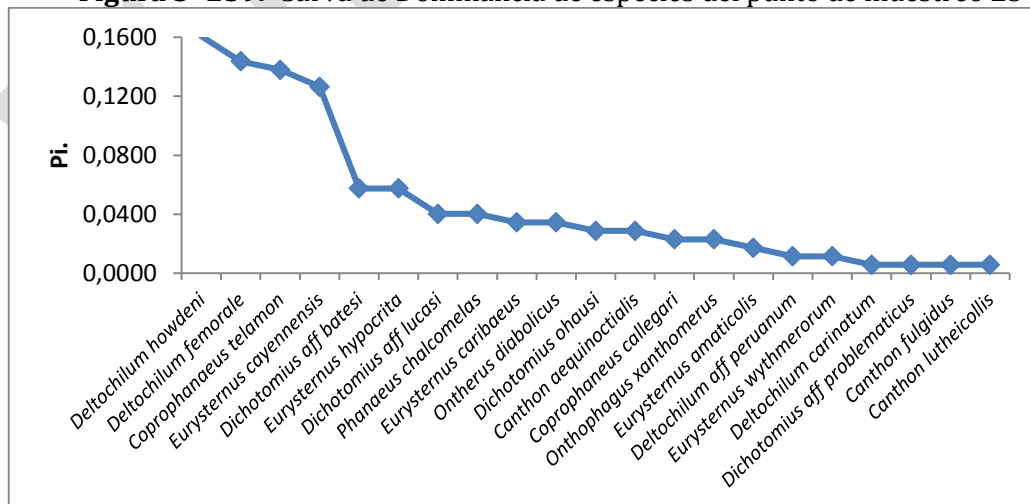
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E5

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Deltochilum howdeni* como la especie más dominante ($P_i = 0,1609$ y $n = 28$) representando el 41.67 % del total de los individuos registrados en el transecto

Figura 3- 259. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

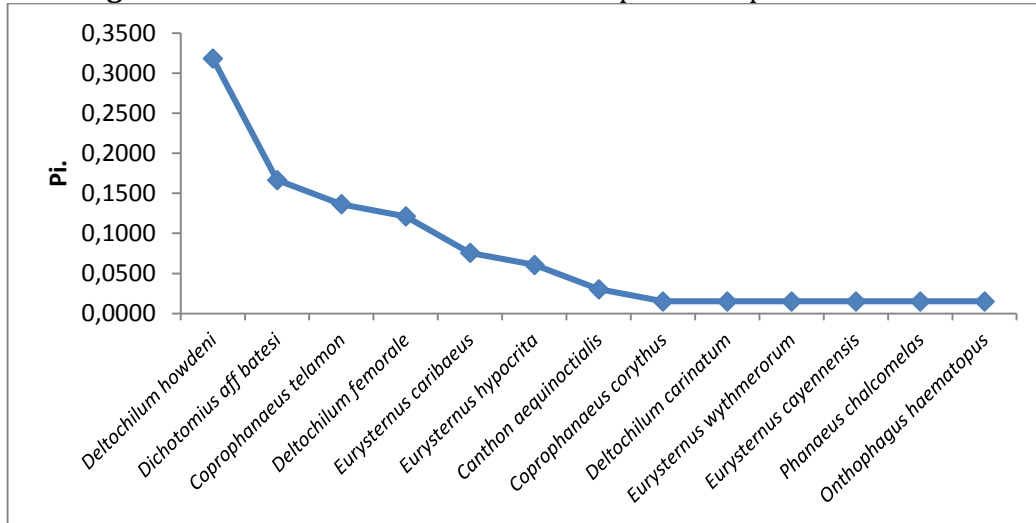
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E6

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Eurysternus hypocrita* como la especie más dominante ($P_i = 0,3182$ y $n = 21$) representando el 31 % del total de los individuos. Registrados en el transecto.

Figura 3- 260. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E6



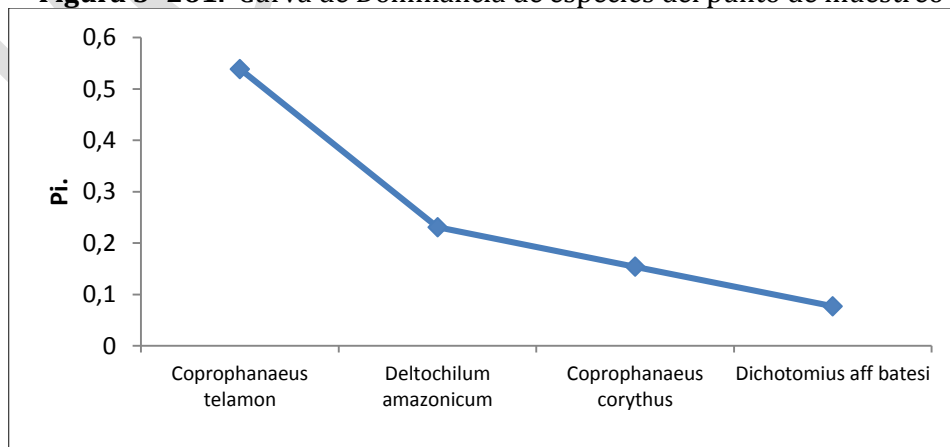
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E7

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Eurysternus hypocrita* como la especie más dominante ($P_i = 0,5384$ y $n = 7$) representando el 36.32 % del total de los individuos. Registrados en el transecto.

Figura 3- 261. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

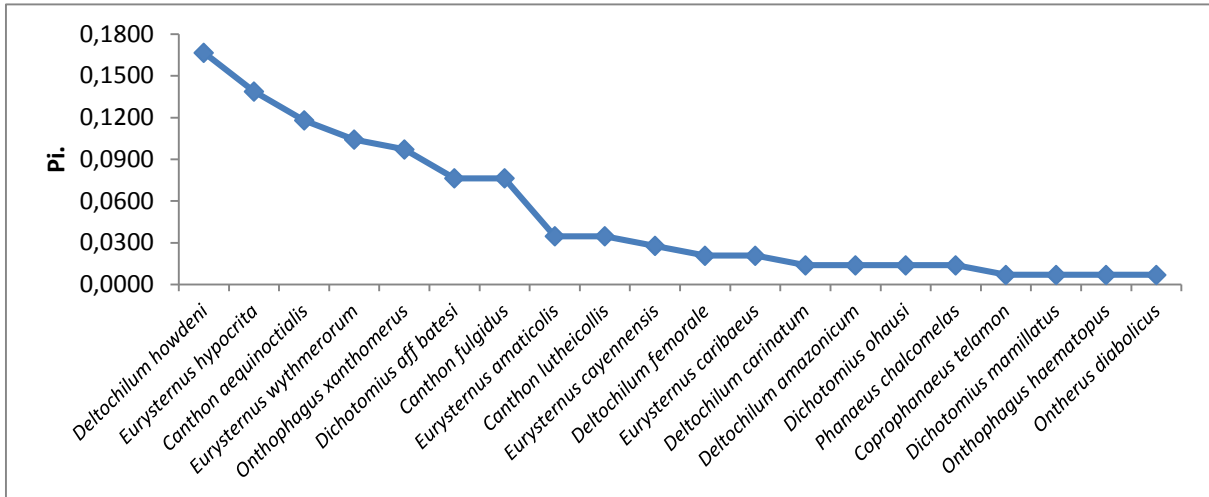
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E8

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Deltotichium howdeni* como la especie más dominante ($P_i = 0,1667$ y $n = 24$) representando el 16 % del total de los individuos registrados en el transecto.

Figura 3- 262. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E8



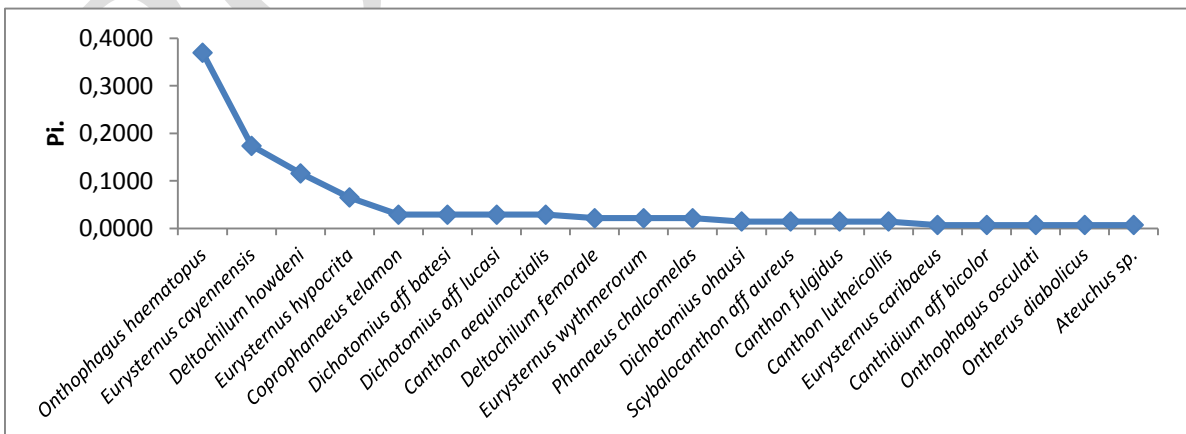
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo E9

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva dominancia establecida para este transecto P1 identifica a *Onthophagus haematopus* como la especie dominante ($P_i = 0,3696$ y $n = 51$) representando el 51 % del total de los individuos registrados en este transecto.

Figura 3- 263. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo E9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

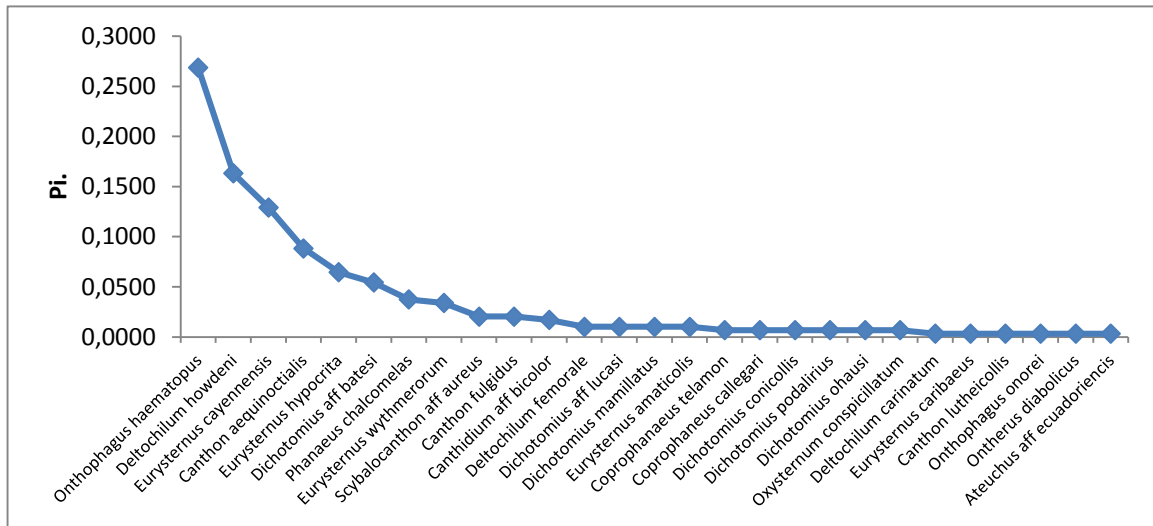
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Punto de Muestreo E10

En cuanto al análisis de proporción de individuos establecido en la curva de dominancia establecida para este transecto identifica a *Onthophagus haematopus* como la especie más dominante ($P_i = 0,2687$ y $n = 79$) representando el 26 % del total de los individuos. Registrados en el transecto.

Figura 3- 264. Curva de Dominancia de especies del punto de muestreo E10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

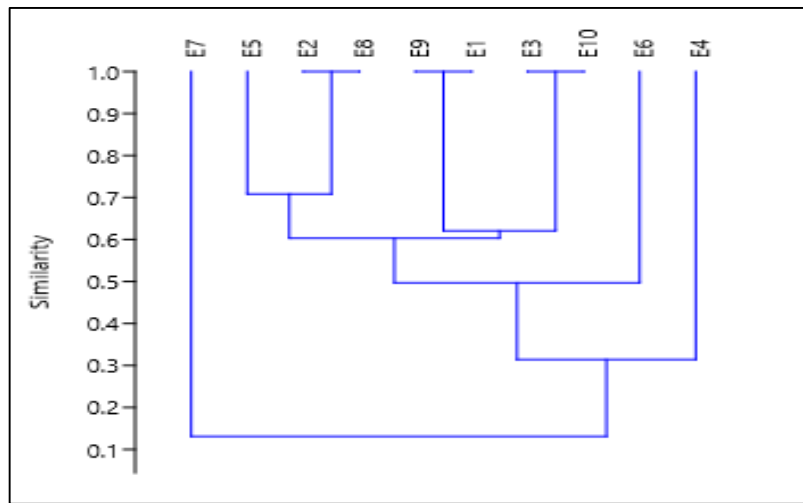
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard y Diagrama de Similitud (Cluster Análisis)

Se realizó una comparación de los sitios de muestreo partiendo del análisis de los escarabajos copronecrofagos mediante un análisis Clúster, el cual indica alto porcentaje de homogeneidad en los diferentes Puntos de muestreo.

Los puntos de muestreo E2 y E8 presentaron una similitud de cerca del 100% identificando una alta homogeneidad debido a su diversidad, en cuanto a la comunidad de escarabajos se refiere esto puede estar influenciado por las características fisonómicas del bosque, mientras que el punto E7 se identifica como el punto más disímil para el área de estudio con cerca del 15% de especies compartidas.

Figura 3- 265. Diagrama de Cluster (Jaccard)



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

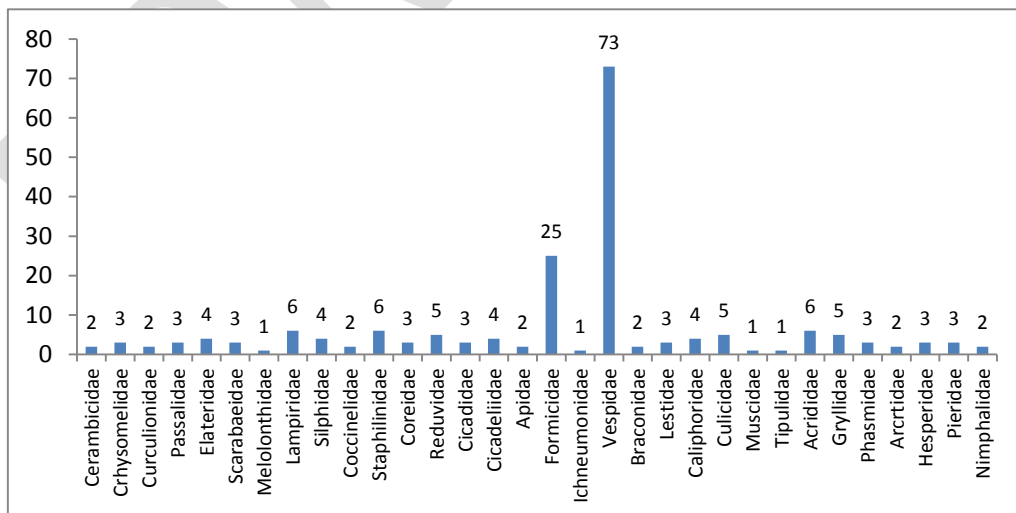
Caracterización del Inventario Cualitativo

Riqueza y Abundancia

Muestreo 1: P1

Se registraron 9 órdenes y 31 familias en 191 individuos. Las familias dominantes por su abundancia fueron: Formicidae (hormigas) y Vespidae (avispa) del orden Hymenoptera representando el 50.78% del total de los individuos registrados para este punto.

Figura 3- 266. Riqueza y Abundancia del Punto de muestreo P1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

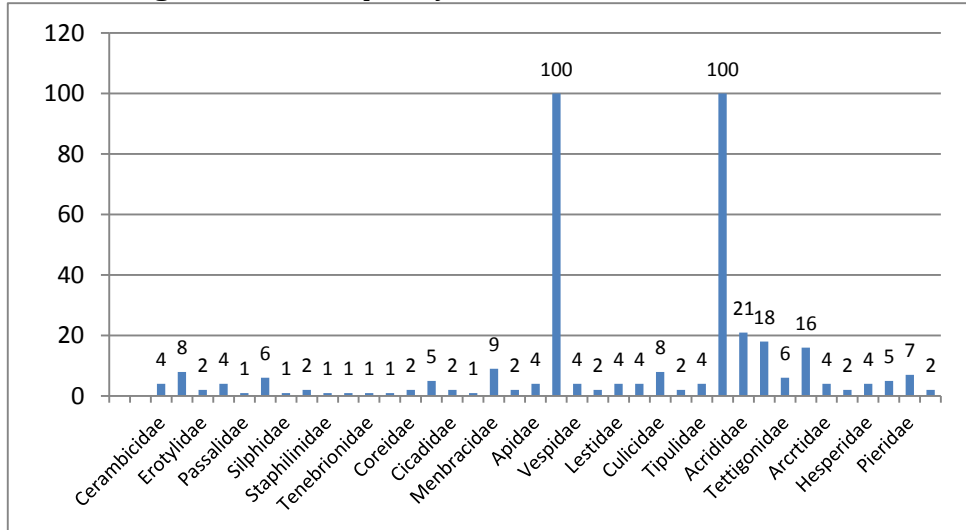
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Muestreo 2: P2

Se registraron diez órdenes y 37 familias en 370 individuos. La familia Formicidae (hormigas), e Isoptera (Termitas) son las familias más dominantes en este punto con respecto a su abundancia.

Figura 3- 267. Riqueza y Abundancia del Punto de muestreo P2



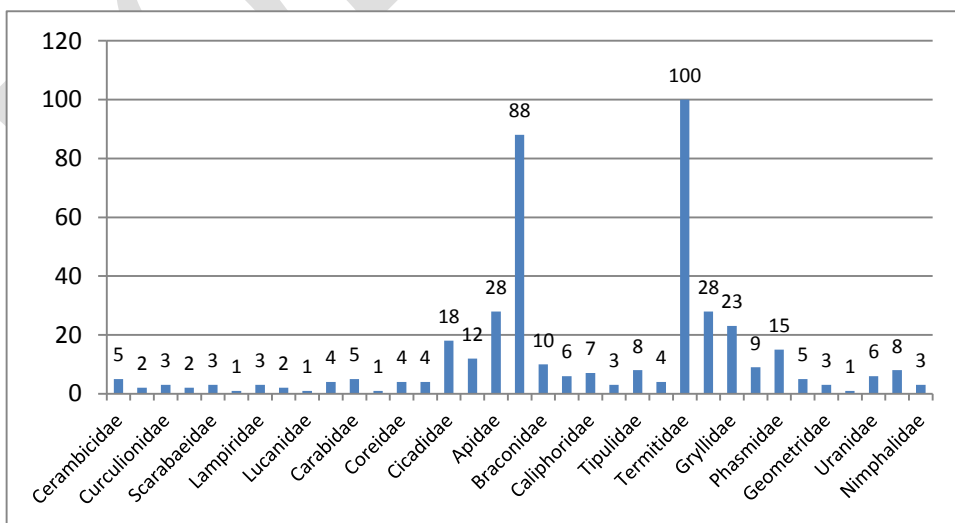
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Muestreo 3: P3

Se registraron 10 órdenes y 36 familias en 475 individuos de insectos. La familia dominante por su abundancia fue Termitidae (Termitas) orden Isoptera y Verpidae (Avispas) Orden Hymenoptera., con 100 y 88 individuos respectivamente.

Figura 3- 268. Ordenes, familias Punto de muestreo P2



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Especies Presentes
Tabla 3- 110. Especies presentes en el área de estudio

Muestréos cualitativos					
Orden	Familia	P1	P2	P3	Tipo de Registro
Coleoptera	Cerambicidae	2	4	5	Observación directa
	Crhysomelidae	3	8	2	Observación directa
	Erotylidae		2		Observación directa
	Curculionidae	2	4	3	Observación directa
	Passalidae	3	1		Colecta manual
	Elateridae	4		2	Colecta manual
	Scarabaeidae	3		3	Colecta manual
	Melolonthidae	1		1	Colecta manual
	Lampiridae	6	6	3	Observación Directa
	Silphidae	4	1	2	Observación directa
	Lucanidae			1	Observación Directa
	Coccinelidae	2	2		Red de Barrido
	Staphilinidae	6	1	4	Observación directa
	Buprestidae		1		Observación Directa
	Carabidae			5	Observación Directa
Tenebrionidae			1	Observación Directa	
Hemiptera	Miridae		1	1	Observación directa
	Coreidae	3	2	4	Red de Barrido
	Reduvidae	5	5	4	Red de Barrido
Homoptera	Cicadidae	3	2	18	Red de Barrido
	Fulgoridae		1		Red de Barrido

	Menbracidae		9	12	Red Barrido	de
	Cicadeliidae	4	2		Red Barrido	de
Hymenoptera	Apidae	2	4	28	Red Barrido	de
	Formicidae	25	100		Colecta manual	
	Ichneumonidae	1			Red Barrido	de
	Vespidae	73	4	88	Red Barrido	de
	Braconidae	2	2	10	Red Barrido	de
Odonata	Lestidae	3	4	6	Red Barrido	de
Diptera	Caliphoridae	4	4	7	Red Barrido	de
	Culicidae	5	8	3	Red Barrido	de
	Muscidae	1	2		Red Barrido	de
	Tipulidae	1	4	8	Red Barrido	de
	Tabanidae			4	Red Barrido	de
Isoptera	Termitidae		100	100	Colecta manual	
Orthoptera	Acrididae	6	21	28	Red Barrido	de
	Gryllidae	5	18	23	Red Barrido	de
	Tettigonidae		6	9	Red Barrido	de
Phasmatodea	Phasmidae	3	16	15	Red Barrido	de
Lepidoptera	Arcrtidae	2	4	5	Red Barrido	de
	Geometridae		2	3	Red Barrido	de
	Hesperidae	3	4	1	Red Barrido	de
	Uranidae		5	6	Red Barrido	de
	Pieridae	3	7	8	Red Barrido	de
	Nymphalidae	2	2	3	Red Barrido	de

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Gremios Tróficos

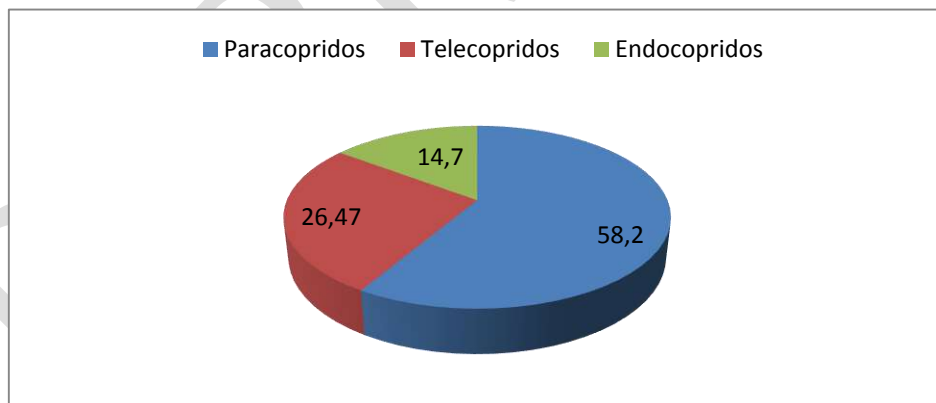
Los escarabajos copronecrofagos encontrados en el área de muestreo, representan a tres ensamblajes de gremios alimentarios comprendidos por:

Paracópridos, tienen hábitos enterradores, identificados principalmente por las especies: *Canthidium* aff. *bicolor*, *Dichotomius conicollis*, *Dichotomius problematicus*, *Dichotomius haroldi*, *Dichotomius* aff. *batesi*, *Dichotomius* aff. *lucasi*, *Dichotomius* aff. *problematicus*, *Dichotomius mamillatus*, *Dichotomius podalirius*, *Dichotomius ohausi*, *Oxysternon conspicillatum*, *Coprophanaeus corythus*, *Coprophanaeus callegari*, *Coprophanaeus tellamon*, *Ateuchus* aff. *ecuadoriensis*, *Phanaeus chalchomelas* *Ateuchus* sp. *Onthophagus xanthomerus*, *Onthophagus osculati*, *Onthophagus haematopus onorei*, *Ontherus diabolicus* los que representan el 58.82% de toda la comunidad.

Telecópridos, los cuales tienen hábitos rodadores, representados por: *Canthon aequinoctiale*, *Canthon luteicollis*, *Canthon fulgidus*, *Scybalocanthon aereus*, *Deltochilum carinatum*, *Deltochilum* aff. *peruanun*, *Deltochilum amazonicum*, *Deltochilum howdeni* los que comprenden el 26,47% de toda la comunidad.

Endocópridos, son todos aquellos escarabajos que pueden alimentarse de cualquier materia orgánica en descomposición, llamados también generalistas, representados por: *Eurysternus hypocrita*, *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus hamaticolis*, *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus cayennensis* los que comprenden el 14,70% de toda la comunidad.

Figura 3- 269. Gremios tróficos registrados en el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies Indicadoras

Las especies registradas en las áreas muestreadas son propias de estos hábitats y zonas de este tipo de vegetación, identificando especies sensibles tales como *Onthophagus osculati*, *Onthophagus onorei*, *Ateuchus* aff. *ecuadoriensis*, , *Canthidium* aff. *bicolor*, *Dichotomius* aff.



problematicus, *Dichotomius podalirius*, *Oxysternon conspicillatum* los mismos que presentan 1 individuo por especie, lo que los identifica como raras o sensibles.

Especies Importantes

Se considera que el grupo es uno de los que más aportan en el reciclaje de nutrientes en el suelo, además de bioturbadores.

Especies de Interés

Se registraron especies de interés en las áreas muestreadas tales como *Coprophanaeus corythus* ya que existen pocos registros para la amazonia ecuatoriana y le especie aún por confirmar *Ateuchus* s.

Especies Endémicas

No se registró ninguna especie endémica de las 61 especies registradas para el territorio nacional (ScarabNet, 2009).

Especies Migratorias

No se ha registrado para la amazonía especies migratorias, ligado a la falta de información del grupo.

Especies Rara

El Genero *Onthophagus* es un grupo dentro de los escarabajos copronecrofagos que se consideran como raros en estudios ecológicos rápidos, asociado a una clasificación taxonómica de sus especies muy incipiente, sin embargo se registraron tres especies como *O. xanthomerus*, *O. onorei*, *O. haematopus* y *Onthophagus osculati*.

Especies En Peligro de Extinción

No se registraron especies en peligro de extinción, sin embargo, esto puede verse influenciado por la falta de información que existe del grupo.

Distribución de las especies

Todas las especies que se registraron, tienen una distribución en el Piso tropical oriental.

Hábitat

Se registraron especies como *Coprophanaeus ohausi* y *Coprophanaeus suderai* propias de bosques primarios en buen estado de conservación, además de especies como las del Genero *Dichotomius* como *D. mamillatus*, *D. boreus*, *D. problematicus*, y *D. batesi* que son propias de bordes de bosque, por lo que da indicios de áreas con un fuerte proceso de fragmentación.

Nicho Trófico

Los escarabajos peloteros son insectos que poseen una variedad de hábitos y aspectos ecológicos, su asociación con el excremento y carroña de mamíferos y algunos vertebrados, que es utilizado como alimento y para la reproducción es uno de los aspectos más distintivos de este grupo. (Halffter & Matthews 1996, Halffter & Edmonds 1982). También han sido utilizados para evaluar y caracterizar las zonas prioritarias de conservación (Medina & Lopera, 2000).

En la siguiente tabla se detallan los hábitos alimenticios que se registraron para el área del proyecto que son los cinco reportados previamente para la Amazonía por Celi *et al.* (2004).

Tabla 3- 111. Nichos Tróficos Registrados En las Áreas de Muestreadas.

NICHO TRÓFICO					
Áreas de Muestreo	Especialista al excremento de animales	Especialista a la carroña de animales	Generalista con preferencia al excremento de animales	Generalista con preferencia a la carroña de animales	Generalista
E1	4	6	3	2	5
E2	5	4	5	0	6
E3	0	2	5	15	0
E4	3	0	2	5	0
E5	2	10	2	6	1
E6	1	5	0	7	0
E7	2	0	2	0	0
E8	5	4	5	0	6
E9	4	6	3	2	5
E10	0	2	5	15	0

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- E1

Para esta área se registran los cinco nichos tróficos reportados previamente para la Amazonía (Celi et al. 2004) siendo los especialistas a la carroña de animales los más representativos en esta área.

- E2

Para esta área se registraron cuatro de los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los generalistas los que más abundaron.

- E3

Para esta área se registraron los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los escarabajos generalistas con preferencia a la carroña de animales los que más abundaron.

- E4

Para esta área se registraron tres de los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los escarabajos generalistas con preferencia a la carroña de animales los que más abundaron.

- E5

Para esta área se registraron los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los escarabajos especialistas al carroña de animales los que más abundaron, seguido de los especialistas al excremento de animales.

- E6

Para esta área se registran tres de los cinco nichos tróficos reportados previamente para la Amazonía (Celi et al. 2004) siendo los generalistas con preferencia a la carroña de animales los más representativos en esta área.

- E7

Para esta área se registraron tres de los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los escarabajos especialistas al excremento de animales los que más abundaron, seguido de los generalistas con preferencia a la carroña de animales.

- E8

Para esta área se registraron cuatro de los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los generalistas los que más abundaron.

- E9

Para esta área se registran los cinco nichos tróficos reportados previamente para la Amazonía (Celi et al. 2004) siendo los especialistas a la carroña de animales los más representativos en esta área.

- E10

Para esta área se registraron los cinco nichos tróficos reportados por Celi et al. (2004) para la Amazonía. Siendo los escarabajos generalistas con preferencia a la carroña de animales los que más abundaron.

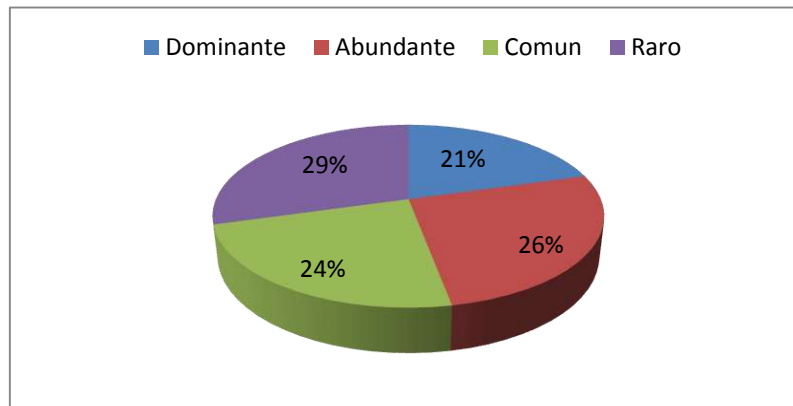
Hábito o Patrón de actividad

Debido a las limitaciones con respecto al trabajo de campo no se logró identificar los periodos de actividad de las especies registradas ya que tomaría más esfuerzo de muestreo.

Sensibilidad de Especies

El 29% de las especies registradas son consideradas raras o sensibles, el 24% son consideradas comunes, el 26% son considerados especies abundantes y el 21% restante son consideradas como dominantes y/o tolerantes.

Figura 3- 270. Sensibilidad de especies los escarabajos copronecrófagos (Coleóptera: Scarabaeidae: Scarabainae) registrados en las Áreas de muestreo.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Distribución vertical

Las especies de escarabajos copronecrófagos presentan una distribución vertical que está directamente relacionada con el suelo debido a sus condiciones ecofisiológicas.

Estado de Conservación de las Especies de Insectos

De las 214 especies de escarabajos copronecrófagos (Coleóptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) registrados para el Ecuador en este estudio se obtuvo el 15.88%.

Tabla 3- 112. Estado de Conservación de las especies de Escarabajos copronecrófagos

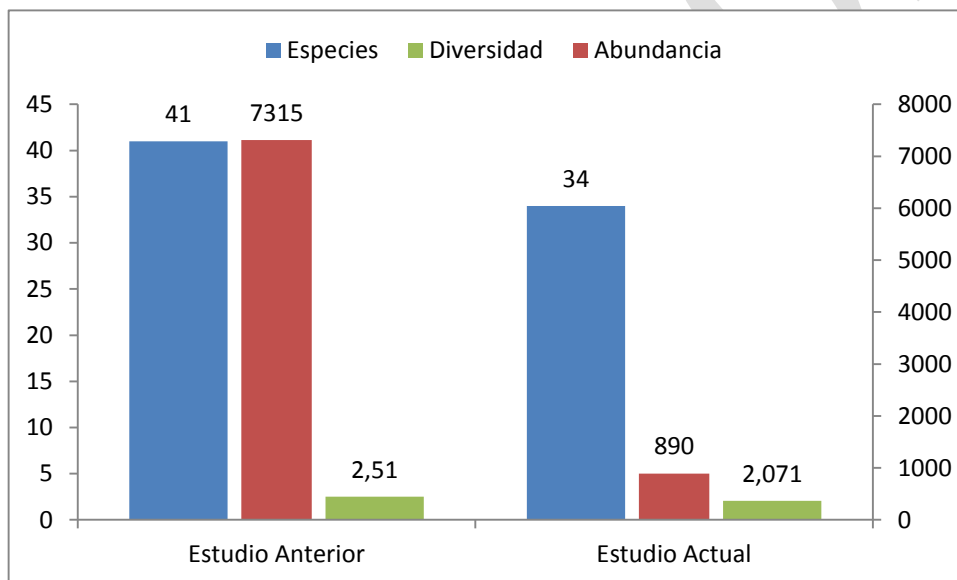
Especies	Categorías de Conservación UICN 2015							CITES		
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	I	III
<i>Deltochilum howdeni</i>						X				
<i>Onthophagus haematopus</i>						X				
<i>Eurysternus cayennensis</i>						X				
<i>Eurysternus hypocrita</i>						X				
<i>Dichotomius aff batesi</i>						X				
<i>Canthon aequinoctialis</i>						X				
<i>Coprophanæus telamon</i>						X				
<i>Deltochilum femorale</i>						X				



▪ **Comparaciones con Estudios Anteriores**

Con respecto al estudio anterior realizado en el 2016 se puede evidenciar que la composición y estructura de la entomofauna registrada tiene valores altos de riqueza y abundancia con los que se presentan en este estudio ya que se registran 41 especies y 7315 individuos, evidentemente la cobertura de muestreo es un factor decisivo al momento de analizar estos datos ya que se en el año 2016 el esfuerzo de muestreo fue mucho mayor y no específicamente en los puntos en los que se evaluó esta vez la entomofauna, por lo que para este estudio se registraron 34 especies y 890 individuos, sin embargo es importante recalcar que la diversidad no tiene una fuerte variación, ya que se mantiene en un rango de 2 a 2.5 siendo el estudio anterior el que presenta mayor diversidad con 2.51.

Figura 3- 271. Comparación de la diversidad con estudios anteriores



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.6.6. Discusión y Conclusiones

- Se pudo determinar que la entomofauna es medianamente diversa según el índice de Shannon Wiener, esto puede deberse a la influencia de los pastizales que están presentes en toda el área de estudio, estos son muy evidentes y ocasionan profundos impactos ecológicos en el área de estudio al reducir la disponibilidad de hábitats y alimento, relegando a estas especies a relictos de bosque que sirven como refugio para la biodiversidad original; estudios recientes indican que una proporción considerable de la biodiversidad original puede persistir dentro de dichos paisajes, si estos retienen una



cantidad suficiente de cobertura arbórea y el paisaje mantiene un cierto grado de conectividad (Daily et al. 2001, Harvey et al. 2004).

- La modificación de la matriz del bosque causa una alteración en la riqueza, estableciendo que grupos de especies muy adaptables a lugares abiertos sean las más conspicuas y dominantes entre estas podemos mencionar a *Deltochilum howdeni* y *Othophagus haematopus* especies que son poco sensibles a los cambios, muy oportunistas y han sido visualizadas en todos los hábitats,
- La abundancia identificada en toda el área de estudio establece de la misma manera que la riqueza, mientras mayor cobertura vegetal exista, la estructura de la comunidad puede mantenerse en muy buenos niveles, permitiendo la coexistencia con mayores oportunidades de sobrevivencia debido a que se disminuye las probabilidades de endogamia, por esto la importancia de conservación de bosques en buen estado y con porcentajes altos de cobertura vegetal.
- Se registró a la especie *Coprophanaeus corythus* considerada como sensible por ser propia de bosques en buen estado de conservación y por ser una especie de interés ya que existen pocos registros para el país.
- Jerárquicamente se pudo registrar con respecto a la sensibilidad de las especies, que se encuentran en un equilibrio ecosistémico ya que no existe ninguna tendencia por parte de especies raras y a su vez de dominantes, indicando que la disponibilidad del recurso y que el bosque se encuentra en buen estado de conservación.

3.4.2.6.7. Recomendaciones

- Debido a la estacionalidad en la que se realizó el muestreo no se logró obtener la mayor cantidad de especies ya que los mayores picos de diversidad en escarabajos y mariposas son época de transición entre seca a lluviosa, es por esto que se recomienda realizar un monitoreo periódico al menos tres veces al año para poder abarcar tanto la época de lluvias como la época seca, ya que según las curvas de acumulación de especies y el CHAO 1 el número de especies probables para el área podría seguir aumentando en función de las unidades muestrales.
- Se recomienda establecer un plan adecuado de rescate de entomofauna con fines de interés científico para colecciones históricas, ya que las áreas de estudio son poco inexploradas y la cantidad de información que se tiene es muy reducida, ejemplo de esto son los registros de *Coprophanaeus corythus* y *Ateuchus* sp, es por esto que es importante una colección voucher o de referencia de toda el área de muestreo ya que la identificación en campo puede ser muy subjetiva y el tiempo no es el adecuado ya que en ciertos casos se necesita revisar colecciones de referencia y consultar bibliografía específica.

3.4.2.7. Componente Ictiofauna

3.4.2.7.1. *Introducción*

El Ecuador presenta una gran heterogeneidad de ambientes, debido al amplio gradiente altitudinal (0 a 6300 msnm) lo que ha favorecido la existencia de una gran diversidad ecosistémica y climática. También la variedad de ambientes se atribuye a la influencia de las corrientes cálida del Niño, fría de Humboldt, así como la ubicación del Ecuador en la línea equinoccial. Estos factores han determinado que en el territorio ecuatoriano exista una variedad de formas vivientes, por lo que ha sido considerada como uno de los países con gran diversidad biológica del mundo (Arcos *et al.* 2007).

La diversidad de peces de agua dulce de la región Neotropical es una de las más ricas del mundo, e incluye 6025 especies (Reis *et al.* 2003), de las 32000 que se conocen (Da Silva y De Souza, 2013). Barriga (2012) menciona que en los últimos años se han realizado descripciones de especies nuevas y revisiones de varios géneros de los peces neotropicales, en los que se incluyen especies que habitan en Ecuador. En la actualidad se ha identificado para Ecuador un total de 951 especies de agua dulce intermareales.

3.4.2.7.2. *Objetivos*

▪ **Objetivo general**

Dar a conocer gran parte de la ictiofauna del área de estudio.

▪ **Objetivos específicos**

- Enlistar la taxonomía ictiológica del área de estudio.
- Describir la composición, riqueza y diversidad de peces.
- Caracterizar varios aspectos ecológicos de los peces colectados

3.4.2.7.3. *Área de estudio*

Descripción General

El área de estudio pertenece a la zona ictiohidrográfica Napo Pastaza (NP), la que limita al norte con los ríos San Miguel y Putumayo, al sur con el río Huasaga, al oeste la cota de los 600 msnm., al este el Perú en una cota de 190 m. Las subcuencas principales de la NP son los ríos San Miguel, Putumayo, Aguarico, Payamino y Coca, Jivino, Indillama, Pañacocha, Tivacuno, Tiputini, Nashinho, Yasuni, Napo, Curaray (Barriga, 2012).

Descripción Específica

En los afluentes se puede encontrar tramos en los que la velocidad de la corriente es casi nula y lenticas o zonas con baja velocidad. La mayor parte de las aguas que discurren por la región

son turbias (con pocos sedimentos en suspensión). El fondo de los cauces está formado por sustrato lodoso-arcilloso y abundante vegetación en las riberas.

▪ **Sitios o puntos de muestreo**

El área de muestreo se determinó por medio de recorridos de reconocimiento, definiendo estaciones de muestreo. La lista de localidades y sus características son presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 3- 114. Sitios de muestreo

	COORDENADAS		HÁBITAT
	ESTE	NORTE	
ICT 1: QUEBRADA S/N (ISHP A)	430636	9893625	Quebrada permanente de 2 m de ancho y 0.60 m de profundidad, aguas turbias, con fondo lodoso, hojarasca y corriente lenta.
ICT 2: QUEBRADA S/N (ISHP D)	427457	9887923	Quebrada permanente de 2.50 m de ancho y profundidad de 1 metro, fondo lodoso con abundante hojarasca, aguas claras y corriente lenta.
ICT 3: QUEBRADA S/N (ISHP F)	427372	9884152	Quebrada permanente de 2 m de ancho y una profundidad de 0.40 cm fondo lodoso con abundante hojarasca, aguas claras y corriente casi nula.
ICT 4: QUEBRADA S/N (ISHP B)	429193	9891780	Quebrada permanente de 1,50 m de ancho y una profundidad de 0.40 cm, fondo lodoso con hojarasca con ramas y palos, aguas ligeramente turbias y corriente lenta.
ICT 5: QUEBRADA S/N (ISHP G1)	426740	9882947	Quebrada permanente con un ancho de 1.30 m y una profundidad de 0.30 cm, fondo lodoso con abundante hojarasca, aguas turbias y corriente lenta.
ICT 6: QUEBRADA S/N (ISHP G2)	426552	9882313	Quebrada permanente con un ancho de 2 m y profundidad de 0.50 cm, fondo lodoso con abundante hojarasca, ramas y palos. Aguas semiturbias y corriente lenta.
ICT 7: QUEBRADA S/N (ISHP H)	426621	9881111	Quebrada permanente con un ancho de 2,50 metros y profundidad de 0.60 cm fondo lodoso con hojarasca aguas cristalinas y corriente lenta.
ICT 8: RÍO ISHPINGO J	426149	9879498	Rio permanente de 8 metros de ancho y 3 metros de profundidad, aguas turbias con presencia de lodo y ramas en el lecho, regímenes de velocidad rápidos.
ICT 9: RÍO S/N	427493	9884725	Rio permanente de 18 metros de ancho y 6 metros de profundidad, aguas negras con presencia de lodo y

			hojarasca, regímenes de velocidad moderado.
ICT 10: RÍO YASUNÍ	426518	9881577	Río permanente, Río Yasuní de : 13metros de ancho y 5 metros de profundidad

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Esfuerzo de muestreo**

La siguiente tabla indica el esfuerzo y técnicas utilizadas para el estudio de los peces en el área de proyecto. Dependiendo las características ecosistémicas de cada sitio, se utilizó los artejos de pesca.

Tabla 3- 115. Esfuerzo y Técnicas utilizadas para el Estudio de la Fauna Acuática.

GRUPO	TIPO DE MUESTREO	ESFUERZO DE MUESTREO	TÉCNICAS UTILIZADAS
Peces	Cuantitativo	6 Horas/diarias x sitio, X 17 días.	Pesca: Red de arrastre, atarraya y anzuelos de diferentes tamaños.

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.7.4. Metodología

Para el componente peces se usó la metodología del CPUE (Capacidad por Unidad de esfuerzo) que corresponde a una hora de esfuerzo en cada punto de muestreo.

El estudio ictiofaunístico se efectuó mediante el empleo de las siguientes metodologías.

▪ **Materiales y métodos**

Se usó varios artejos de pesca, algunos baldes, guantes además de GPS, fichas y cuadernos de campo.

▪ **Fase de campo**

Se empleó una red de arrastre, atarraya y anzuelos de diferentes tamaños.

Red de arrastre: es una red de malla que se arrastra por el agua para capturar diferentes especies de peces, esta red tiene en la parte superior flotadores y en la inferior plomos; cuando es arrastrada se forma en su parte media una funda en donde se quedan capturados

los peces. Esta red se utilizó en sitios donde se pudo hacer pie y hubo orilla, los arrastres se realizaron en diferentes microhabitats, aguas arriba y aguas abajo.

Atarraya: es una red circular en forma de cono; posee diámetros de abertura que fluctúan entre dos y cuatro metros, con una altura de dos a tres metros, su peso varía con el tamaño. La operación de las atarrayas es muy sencilla y consiste en acomodarla en el hombro y brazos con el objeto de facilitar su lanzamiento; al arrojarla, debe extenderse de tal manera que forme lo más cercano a un círculo perfecto al caer al agua, con el objeto de cubrir la mayor área posible. Posteriormente, se espera que llegue al fondo, posibilitando así que los peces queden atrapados en la superficie de acción de la red. Esta arte de pesca fue operada por una sola persona en zonas poco profundas y de sustrato pedregoso.

Anzuelos: fueron usados en varias pozas por el lapso de una hora.

Manejo de Especímenes. - En campo, los peces capturados fueron identificados *in situ*; una vez identificados, se les tomó una fotografía con una cinta métrica adjunta para tener la relación de tamaño. Culminado estos procesos fueron devueltos al afluente.

▪ **Fase de laboratorio**

Como se mencionó anteriormente todos los peces colectados se identificaron *in situ*, una vez en la ciudad de Quito se confirmó su taxonomía con varias claves taxonómicas.

▪ **Fase de gabinete**

Con la información obtenida durante la fase de campo, se consideró principalmente la riqueza, abundancia absoluta, abundancia relativa, gremio trófico, sensibilidad, endemismo y uso de las especies registradas en el área.

▪ **Análisis de la información**

Se evaluó de acuerdo a los siguientes conceptos:

Riqueza

Número total de especies registradas.

Abundancia absoluta

Número de individuos registrados de una especie.

Abundancia Relativa

Densidad absoluta x 100 / No. total de individuos de la muestra

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

La estimación cuantitativa de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener H' , que indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad muestreada. El valor

aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida, y por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, H' tendrá su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Curva de Acumulación De Especies

La curva de acumulación de especies se construye representando el incremento en el número de especies añadidas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado o en este caso el punto de muestreo al que corresponde. La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes muestras, o añadidos al inventario; sesgos temporales o espaciales, en la distribución del esfuerzo de muestreo pueden tener un efecto en la forma de la curva (Colwell, 2000).

Índice de Similitud de Jack-Nife1

Es un estimador no paramétrico que considera a las especies presentes en dos unidades de muestreo. Se requiere determinar cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons), generando una curva de acumulación cuyo número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992).

Estructura trófica-gremios tróficos

Para determinar la dieta de los peces se establecieron categorías tróficas de acuerdo a la revisión bibliográfica (Maldonado *et al.* 2005; Galvis *et al.* 2006).

Se estableció la siguiente clasificación:

Insectívoros: Dieta de insectos o de invertebrados acuáticos (alóctono - autóctono).

Omnívoros: Especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.

Piscívoros: animal carnívoro que se alimenta principalmente de peces.

Especies de interés

Especies que implican un beneficio para las poblaciones humanas como fuente de alimento, uso ancestral y medicinal.

Especies endémicas

Para determinar el endemismo de las especies de peces registradas, se utilizó la base de datos de la corporación Fishbase (www.fishbase.org).

Especies migratorias

La migración de peces continentales se puede definir como los desplazamientos (generalmente en cardumen) en distancias variables, con una dirección conocida, predecible, cíclica o periódica, en busca de condiciones adecuadas para completar su ciclo de vida o parte de él, según la siguiente clasificación (Zapata *et al.* 2013):

- Migraciones cortas (MC). Para especies que realizan desplazamientos de carácter local, menores a 100 kilómetros.
- Migraciones medianas (MM). Para especies que realizan desplazamientos de media distancia, entre 100 y 500 kilómetros.
- Migraciones grandes (MG). Para especies que realizan desplazamientos extensos, superiores a 500 kilómetros, y que pueden alcanzar hasta los 3000 kilómetros.
- No catalogadas (NC). Corresponden a especies cuya migración es incierta.
- Residentes. Para especies que no realizan desplazamientos.

Especies en peligro de extinción

Se revisó información de las especies protegidas dentro del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza CITES son:

- **Apéndice I.** Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- **Apéndice II.** Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- **Apéndice III.** Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica a la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

Sensibilidad de especies

Se realizó en base a la funcionalidad ecosistémica de cada especie, obtenida de la literatura y experticia del investigador.

Distribución vertical

Los hábitats registrados fueron variados y en donde los peces tendieron a segregarse tanto por profundidad como por la distancia a la orilla. Se distinguieron cinco estratos dentro de la columna de agua (según FAO, 1992):

- **Estrato superficial.** Ocupado por especies pequeñas, de color plateado y boca orientada hacia arriba.
- **Estrato superior.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.
- **Estrato medio.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.
- **Estrato inferior.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.
- **Estrato bentónico.** Ocupado por especies que habitan en el fondo de los cuerpos de agua, de colores pardos, perfiles dorsales arqueados y la boca en posición ventral.

Estado de conservación de las especies

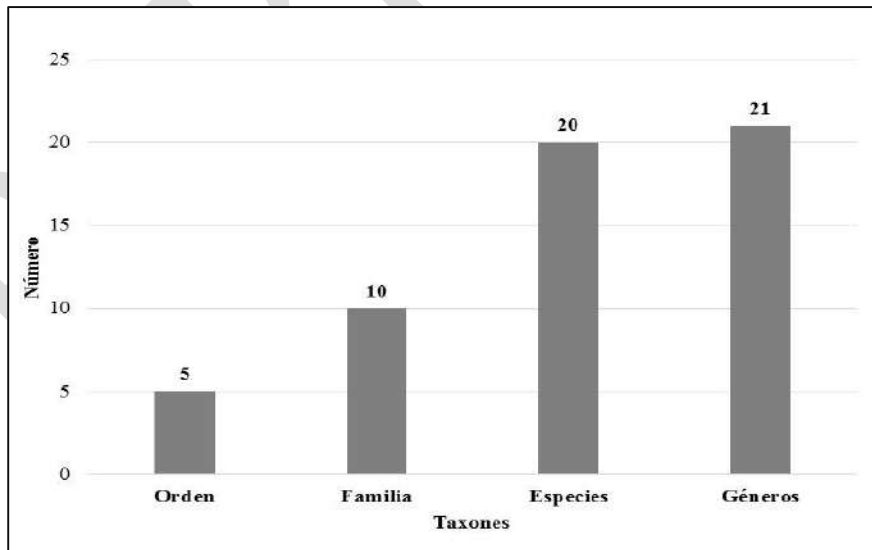
Se revisó información de la lista de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN.

3.4.2.7.5. Resultados

▪ **Riqueza y Composición**

En el área de estudio se ha registrado 20 especies, 21 géneros, 10 familias y cinco órdenes. Este número de especies representa el 2.20% de la ictiofauna del país y el 2.9% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP).

Figura 3- 272. Distribución del número de especies de peces de acuerdo a los taxones.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

El listado de las especies de peces registradas en el estudio se muestra en la siguiente tabla:



Tabla 3- 116. Lista de especie son sus aspectos ecológicos en el área de estudio.

N°	Orden	Familia	Especie	SITIOS DE MUESTREO										TOT AL IND.	Gremio aliment icio	USO	MIGRATO RIAS	Sensibil idad	Distribu ción vertical	
				IC T 1 - IS HP C	IC T 2 - IS HP D	IC T 3 - IS HP F	IC T 4 - IS HP G1	IC T 5 - IS HP G2	IC T 6 - IS HP G3	IC T 7 - IS HP H	IC T 8 - IS HP J	ICT 9- PIN DY	IC T 1 0 -							
1	MYLIOB ATIFOR MES	Potamotryg onidae	<i>Potamotrygon motoro</i>											1	1					
1	CHARACI FORMES	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>			4		3							7	Piscívoro	Cons. - Com.	Residente s	Baja	Medio
2			<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>			3		3							6	Piscívoro	Cons. - Com.	Residente s	Baja	Medio
3			<i>Hoplias malabaricus</i>			9	12					3			24	Piscívoro	Cons. - Com.	Residente s	Baja	Medio
4		Gasteropele cidae	<i>Carnegiella strigata</i>		22		15								37	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Superficie
5			<i>Thoracocharax stellatus</i>		2		3			2					7	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Superficie
6		Serrasalmid ae	<i>Metynnis maculatus</i>										8	7	15	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Media	Superficie
7			<i>Myleus pacu</i>									7	11	7	25	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Media	Medio
8			<i>Pygocentrus nattereri</i>									4	9	7	20	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Baja	Medio
9			<i>Serrasalmus rhombeus</i>									9	13	7	29	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Baja	Medio
10		Characidae	<i>Creagrutus gephyrus</i>						12						12	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Medio
11			<i>Hemigrammus sp.</i>		15		10								25	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Medio
12			<i>Hyphessobrycon copelandi</i>							13					13	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Medio
13		Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina brevis</i>								9				9	Insectívoro	Orn.	Residente s	Media	Superficie

14	SILURIFORMES	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>						1			6	7	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Alta	Inferior	
15		Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>								6		6	Omnívoro	Cons. - Com.	NC	Baja	Inferior	
16	GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>					1					1	Insectívoro	Orn.	Residentes	Alta	Medio	
17	PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	4	2				3				9	Omnívoro	Cons. - Com.	Residentes	Baja	Medio	
18			<i>Cichlasoma cf. amazonarum</i>	6	6									12	Omnívoro	Cons. - Com.	Residentes	Baja	Medio
19			<i>Crenicichla cincta</i>									3		3	Omnívoro	Cons. - Com.	Residentes	Baja	Medio
20			<i>Crenicichla lucius</i>				4							4	Omnívoro	Cons. - Com.	Residentes	Baja	Medio

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Leyenda: Uso: Orn. = ornamental, Cons. - Com. = consumo-comercio. Migratorias= NC= no catalogadas, R= residentes.

La mayor riqueza presenta el orden Characiformes con 13 especies (65%), seguido por los Perciformes con cuatro especies (19%) y Siluriformes con dos especies (10%).

Tabla 3- 117. Resumen de la composición taxonómica ictiofaunística.

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	PORCENTAJE
Myliobatiiformes	1	1	5
Characiformes	6	13	62
Siluriformes	2	2	10
Gymnotiformes	1	1	5
Perciformes	1	4	19
Total	4	21	100

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

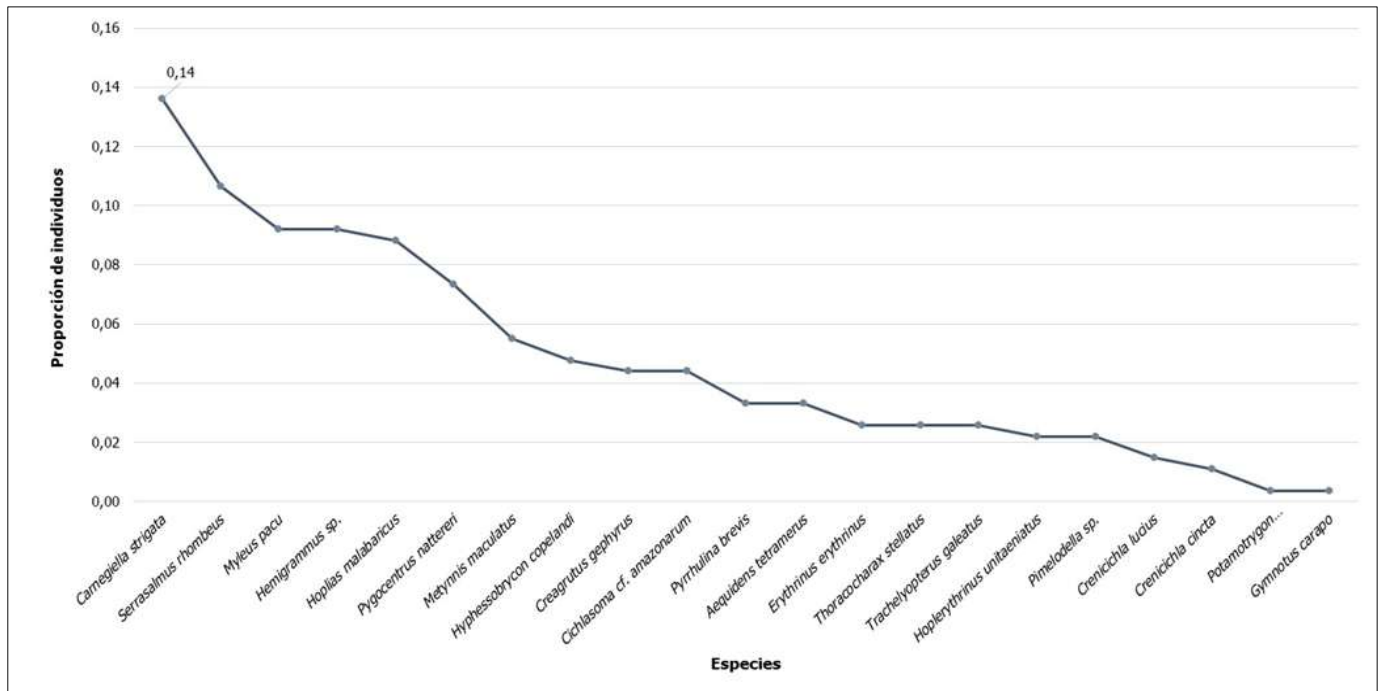
▪ **Abundancia absoluta**

Se colectó un total de 272 individuos distribuidos en diez puntos de muestreo; encontrando la mayor abundancia para el sitio ICT 9 -RÍO S/N.

▪ **Abundancia relativa**

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Carnegiella strigata* es la especie más dominante aglutinando el 14% de la abundancia total ($n=37$; $P_i= 0,14$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 86% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i= 0.11$).

Figura 3- 273. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Riqueza y Composición por punto muestreo**

ICT 1

Se colectó un total de 10 individuos distribuidos en un orden (Perciformes), una familia (Cichlidae) y dos especies (Aequidens tetramerus y Cichlasoma cf. amazonarum).

ICT 2

Se colectó un total de 47 individuos distribuidos en dos órdenes Characiformes y Perciformes, tres familias (Gasteropelecidae, Characidae y Cichlidae) y cinco especies.

ICT 3

Se colectó un total de 16 individuos distribuidos en un orden Characiformes, una familia Erythrinidae y tres especies.

ICT 4

Se colectó un total de 44 individuos, distribuidos en dos órdenes Characiformes y Perciformes, cuatro familias (Erythrinidae, Gasteropelecidae, Characidae y Cichlidae) y cinco especies.



ICT 5

Se colectó un total de seis individuos distribuidos en un orden (Characiformes) una familia Erythrinidae y dos especies (Erythrinus erythrinus y Hoplerythrinus unitaeniatus).

ICT 6

Se colectó un total de 26 individuos distribuidos en dos órdenes (Characiformes y Gymnotiformes), dos familias (Characidae y Gymnotidae) y tres especies.

ICT 7

Se colectó un total de 15 individuos distribuidos en tres órdenes (Characiformes, Siluriformes y Perciformes), cuatro familias (Gasteropelecidae, Lebiasinidae, Auchenipteridae y Cichlidae) y cuatro especies.

ICT 8

Se colectó un total de 23 individuos distribuidos en un orden Characiformes, dos familias (Erythrinidae y Serrasalmidae) y cuatro especies.

ICT 9

Se colectó un total de 50 individuos distribuidos en tres órdenes (Characiformes, Siluriformes y Perciformes) tres familias (Serrasalmidae, Heptapteridae y Cichlidae) y seis especies.

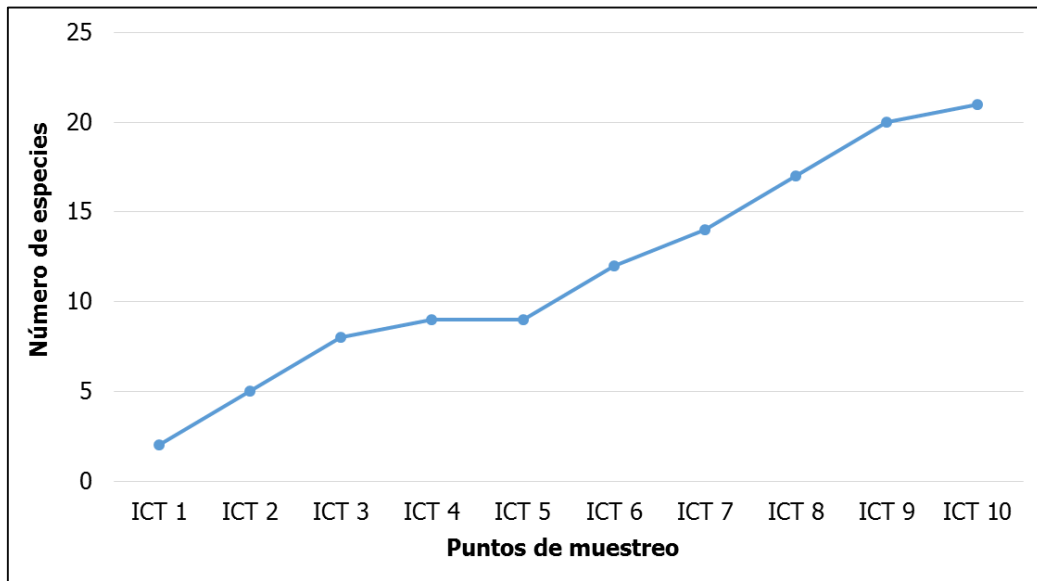
ICT 10

Se colectó un total de 34 individuos distribuidos en tres órdenes (Myliobatiformes, Characiformes y Siluriformes) tres familias (Potamotrygonidae, Serrasalmidae y Auchenipteridae) y seis especies.

Curvas de acumulación de especies

En la curva de acumulación se observó que el número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo, con los datos obtenidos en campo (21 spp.) la curva no comienza una fase asintótica.

Figura 3- 274. Curva de acumulación de especies de peces del área de estudio.

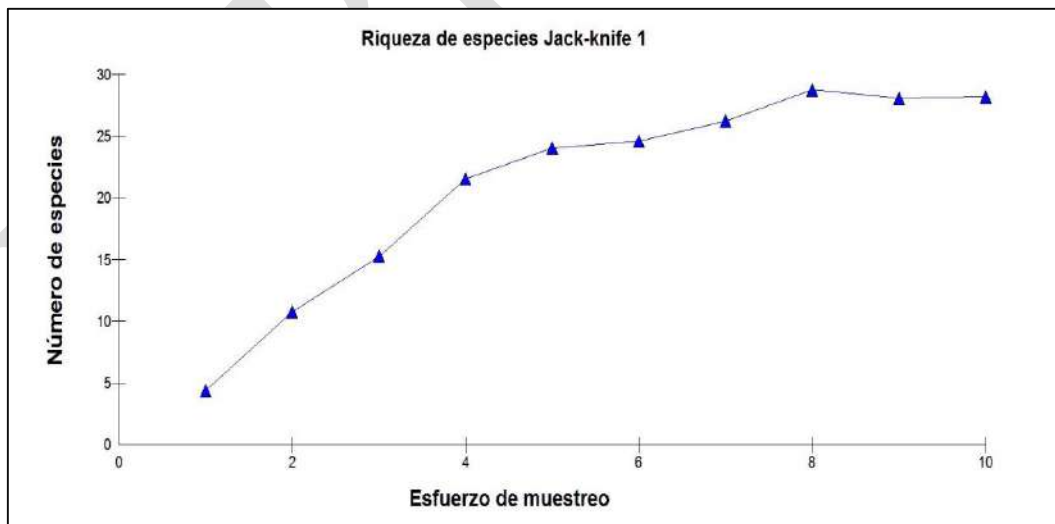


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

El valor máximo de riqueza esperada (28 spp.) fue con el estimador no paramétrico Jack 1.

Figura 3- 275. Curva de acumulación de la riqueza según el estimador no paramétrico Jack-nife 1 del área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

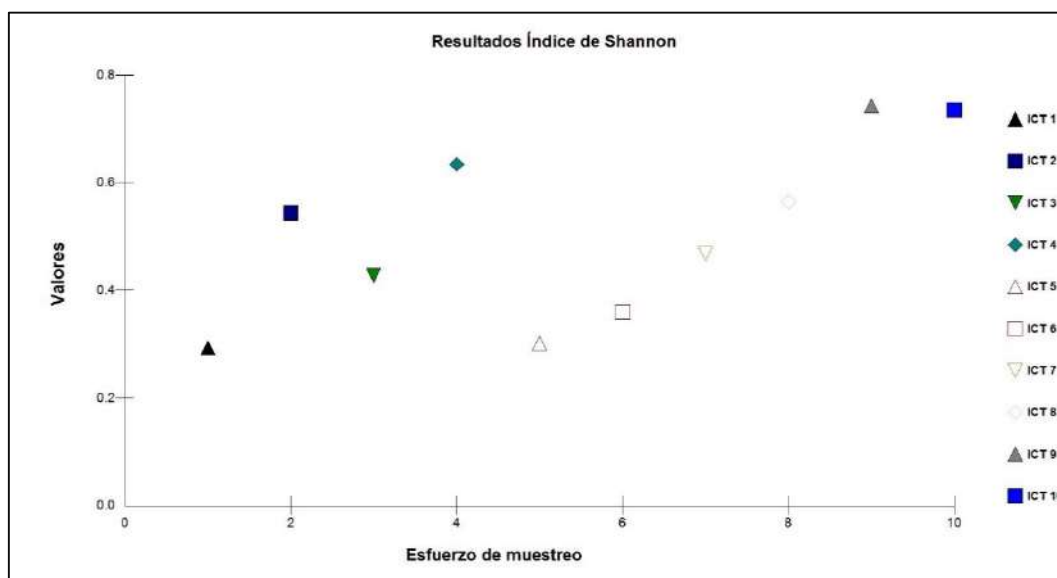
▪ **Diversidad**

La diversidad de acuerdo al índice de Shannon, para el área de estudio, alcanzó un valor de 0,77 bits. Según las medidas de diversidad obtenidas para los 10 puntos de muestreo no se



evidenciaron diferencias en la diversidad comparativa entre ellos, correspondiendo al sitio de muestreo ICT9 – Río S/N (0,74 bits) el mayor valor de diversidad, y a ICT 1 - ISHP A la medida más baja (0,29 bits) mientras que para el punto ICT 7 -ISHP H se registró el valor intermedio de 0,46 bits.

Figura 3- 276. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener registrado en tres puntos del área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

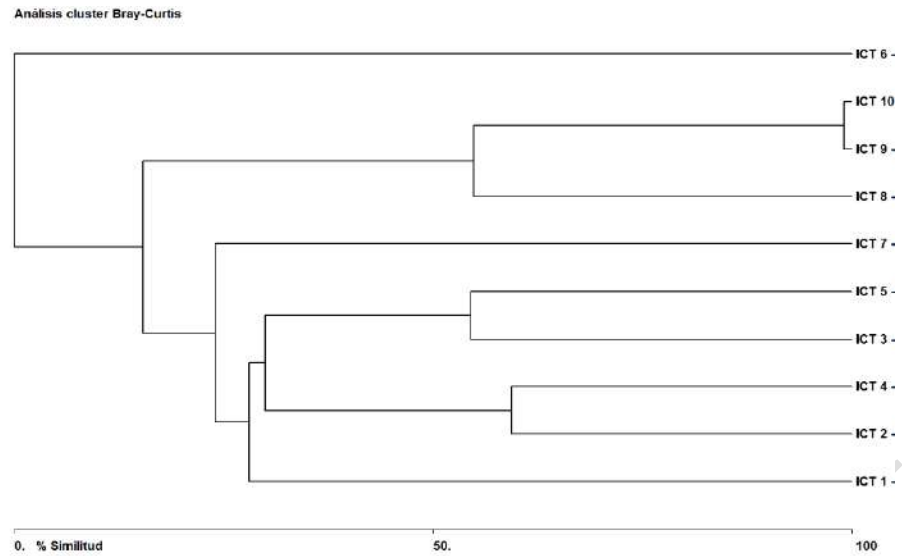
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Índice de Similitud**

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las estaciones se empleó el coeficiente de Bray Curtis y se realizó un dendograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. El índice de Bray-Curtis permitió distinguir nueve agrupaciones bien definidas. Los valores de similitud obtenidos entre los sitios fueron medios, al menos por encima del 3.74%. De acuerdo al análisis, entre estaciones, los puntos ICT10 e ICT9 son los de mayor similitud (99 %).



Figura 3- 277. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo del área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

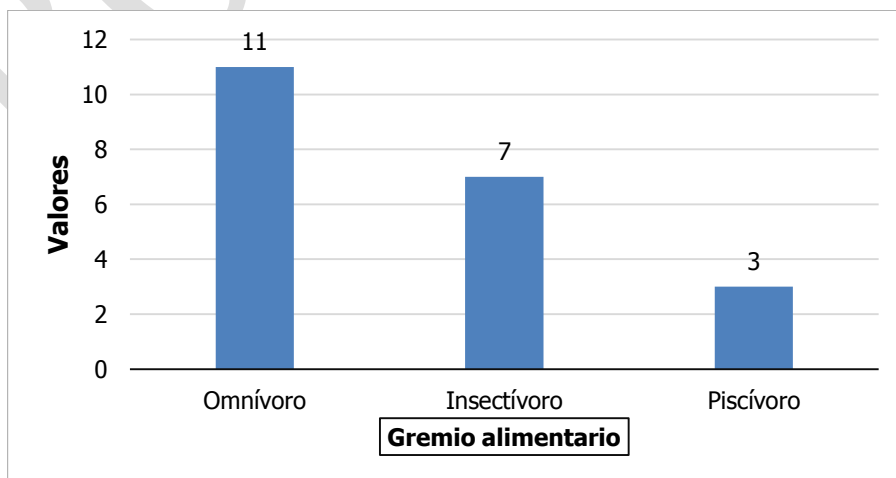
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso**

Preferencia alimentaria

La dieta mejor representada dentro de las especies de peces registradas en el proyecto fueron los omnívoros con 11 especies (52% del total registrado), especies e.g. de este gremio *Potamotrygon motoro*, *Metynnis maculatus*, *Serrasalmus rhombeus*, *Trachelyopterus galeatus* y *Crenicichla cincta*. Le sigue los insectívoros con siete especies (33% del total registrado); aquí figuran *Thoracocharax stellatus*, *Hyphessobrycon copelandi* y *Gymnotus carapo*. Un grupo importante constituyeron los consumidores de peces (piscívoros) (14%), representado por *Erythrinus erythrinus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* y *Hoplias malabaricus*.

Figura 3- 278. Distribución de Especies de Peces por Nicho Trófico.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



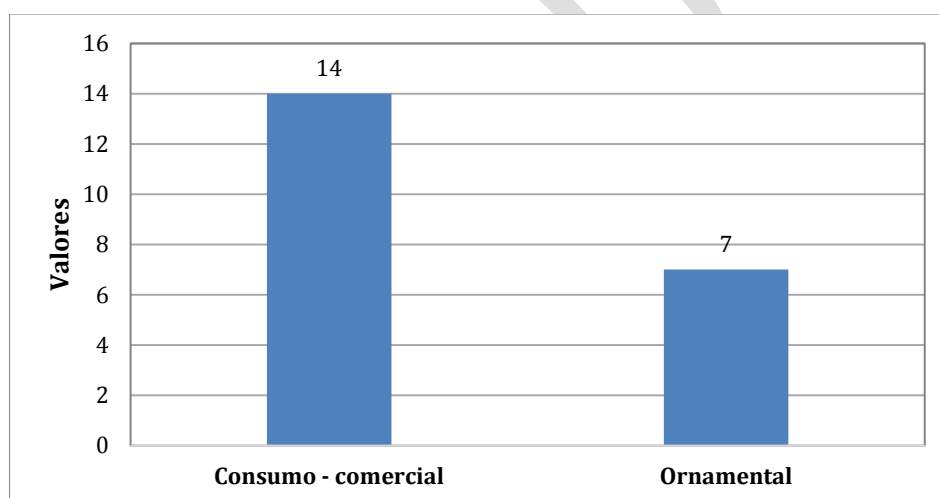
Uso del recurso

La pesca es una actividad de todos los días, y una rutina muy importante de los pueblos amazónicos, tanto que el pescado contribuye enormemente al patrón de autosuficiencia alimentaria de las comunidades (Lasso et al., 2011) así como para la comercialización, uso ancestral (conocimientos medicinales dejados por los antiguos) y artesanal (materia prima para la confección de distintos utensillos de caza).

Dentro de la lista de peces, se evidencio especies de consumo - comerciales (n=14; 67%) en las que se destacan por su apetecido sabor: por e.g. el guanchiche (*Hoplias malabaricus*), la piraña (*Serrasalmus rhombeus*), el bagre (*Pimelodella* sp.) y la vieja (*Aequidens tetramerus*).

Otras especies por sus colores llamativos podrían revestir de importancia comercial para acuarios (n=7; 33%) como: el volador (*Thoracocharax stellatus*), la sardina (*Hyphessobrycon copelandi*) y el cuchillo (*Gymnotus carapo*).

Figura 3- 279. Tipos de dieta de las especies de peces del área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Endemismo

El área de estudio es parte de la extensa Región Amazónica, por lo que no existen especies que puedan ser consideradas como endémicas, ya que en la parte baja del nororiente ecuatoriano existen los mismos bosques de inundación, canales, ejes fluviales e islas de refugio; teniendo estrecha relación con la comunidad de peces de la cuenca del Río Napo y la Amazonía baja (Barriga, 2011).

Migratorias

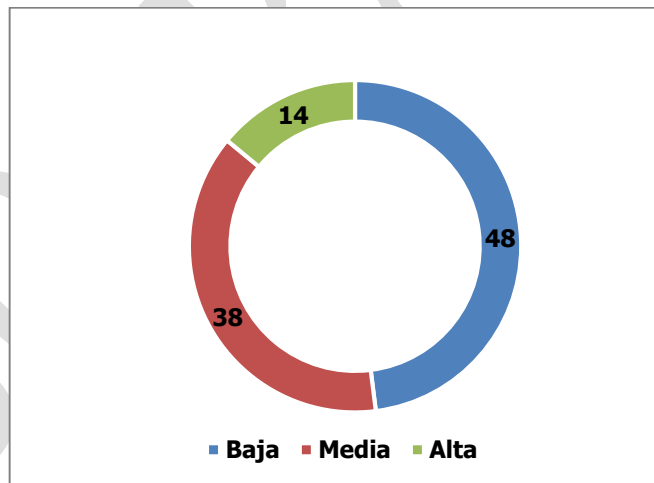
La mayor parte de las especies de peces (n=15; 71%) registradas fueron residentes. En este grupo se encuentran especies como el guanchiche (*Erythrinus erythrinus*), el pechón (*Carnegiella strigata*) y la sardina (*Creagrutus gephyrus*) entre otras. Se identificaron seis

especies de peces (29% del total registrado) que se desconoce su conducta migratoria (NC), tal es el caso de *Metynnis maculatus*, *Trachelyopterus galeatus*, entre otras.

Sensibilidad

Durante el muestreo íctico se registró tres especies de sensibilidad alta, ocho especies de sensibilidad media, y 10 de sensibilidad baja. Las especies *Potamotrygon motoro*, *Trachelyopterus galeatus* y *Gymnotus carapo* de sensibilidad alta, son especies que habitan en ríos que presentan buenas condiciones en la calidad del agua y sustrato; son sensibles a los cambios bruscos de temperatura, requiriendo aguas con alta concentración de oxígeno disuelto y buena calidad físico química. Las especies de sensibilidad media, comprendieron un 38 % de la diversidad total registrada; en este grupo se encuentran todas las especies de la familia Gasteropelecidae, Characidae y Lebiasinidae y algunas de Serrasalmidae, caracterizadas por soportar ciertos grados de remoción del sustrato. Las especies de sensibilidad baja tuvieron 48% de la diversidad total, aquí se encuentran miembros de las familias Erythrinidae, Serrasalmidae, Heptapteridae y Cichlidae, grupos que se han habituado a vivir en entornos intervenidos y principalmente por sus tiempos altos de resiliencia (capacidad para duplicar sus poblaciones en períodos menores a una año).

Figura 3- 280. Porcentaje de sensibilidad de las especies de peces registradas en el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

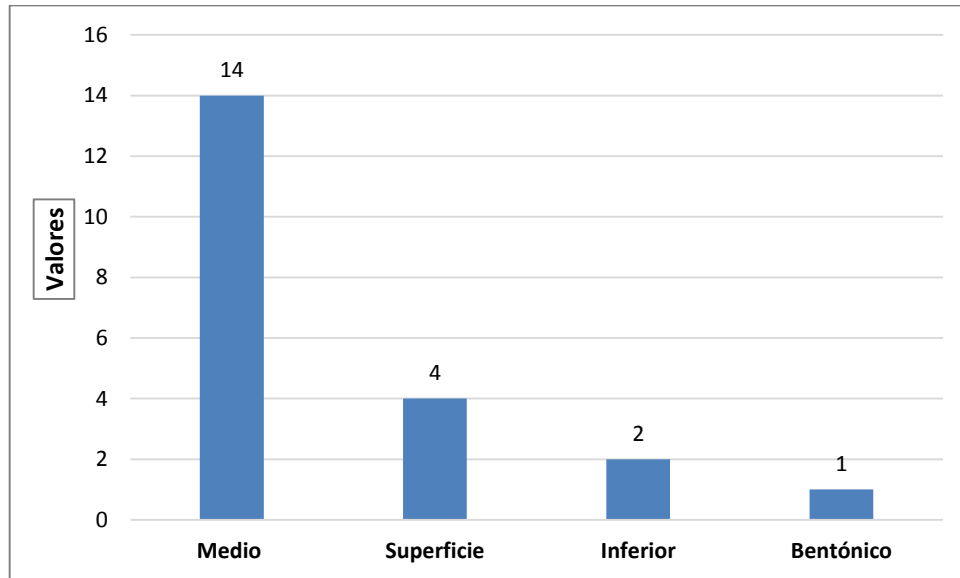
Estrato

El estrato medio registró un alto número de especies, con 14 (67%), tales como: *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae), *Serrasalmus rhombeus* (Serrasalmidae), *Creagrutus gephyrus* (Characidae), entre otras. El estrato inferior registró dos especies (10%), entre ellas *Trachelyopterus galeatus* (Auchenipteridae) y *Pimelodella* sp. (Heptapteridae) entre otras. Las especies que ocupan la parte de la superficie fueron cuatro (19%), entre las que figuran



aquellas que corresponden a la familia Gasteropelecidae. Finalmente, una especie ocupa la parte bentónica (5%) *Potamotrygon motoro*.

Figura 3- 281. Distribución vertical de las especies de peces registradas en el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

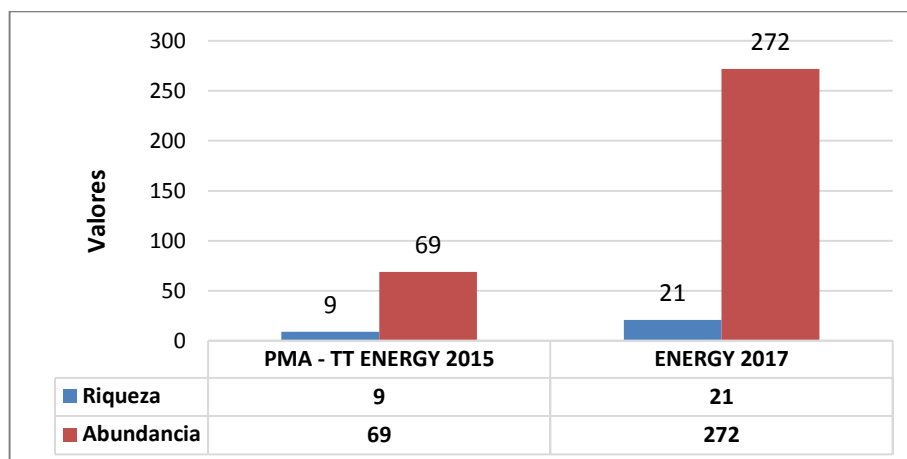
Estado de Conservación de las Especies

Para el Ecuador, la UICN (2012) cita 42 especies de peces intermareales y de agua dulce que presenten algún grado de preocupación o nivel de amenaza. Ninguna de las especies colectadas en el proyecto se encuentra en este listado.

▪ **Comparación de Resultados con estudios anteriores**

Se estableció un análisis comparativo del estudio actual con el establecido en la línea base de la “Actualización del Plan de Manejo Ambiental al Estudio de Impacto Ambiental para la Fase de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha”.

Identificándose diferencias significativas en la riqueza y abundancia de las especies de peces entre estudios. En el estudio actual Energy 2017 presentó el mayor número de especies e individuos que el PMA TT Energy 2015.

Figura 3- 282. Riqueza y abundancia de peces reportados en el área de estudio.


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.7.6. *Discusión y Conclusiones*

El elemento predominante de los afluentes estudiados perteneció al orden Characiformes que han experimentado la más importante radiación adaptativa en los sistemas fluviales de Sudamérica, ocupando actualmente los más diversos ambientes y nichos ecológicos; siguiendo el mismo patrón descrito para numerosos ecosistemas dulceacuícolas del neotrópico, que se caracterizan por un predominio de peces de estos taxones (Lowe-McConnell, 1987).

La dominancia de especies de characidos en la mayoría de afluentes, podría explicarse porque la mayoría de especies de esta familia, usualmente forman grandes cardúmenes y habitan un mismo tipo de ambiente, lo que se refleja en una mayor abundancia relativa y mayores posibilidades de captura. Además, representan cerca del 50% de todas las especies de peces dulceacuícolas de Sudamérica. Desde el punto de vista de la variedad, es el grupo más importante dentro del Orden y tal vez el que más nichos alimenticios ocupa (Galvis et al., 1997).

Valores puntuales de diversidad (H') calculados para los puntos de muestreo pueden categorizarse como medianamente elevados al considerar que valores por encima de los tres bits indican una alta diversidad en las comunidades de peces (Lasso, A. 2001).

El estado de conservación en el que se encuentran los hábitats acuáticos es muy variable y depende, en gran medida, a su proximidad a los centros poblados, es decir caseríos, pueblos, caminos de acceso, actividades extractivas; entre otros.

Varios grupos esperados en las colecciones efectuadas fueron raros o estuvieron ausentes; su ausencia no representa que los grupos hayan desaparecido debido a algún impacto directo; por el contrario, se debe a una diferencia en los hábitats muestreados y técnicas empleadas.

3.4.2.8. Componente Macroinvertebrados

3.4.2.8.1. *Introducción*

Los ecosistemas acuáticos son unidades ecológicas en la cual varios grupos de organismos interactúan entre sí y con el ambiente (Allan & Castillo 2007). Estos se encuentran influenciados por factores, bióticos y abióticos. Los primeros se refieren a todas las interacciones entre los diferentes organismos del ecosistema, entradas, flujos de energía y zonas de ribera. Mientras que los factores abióticos se refieren a los factores físicos-químicos y biogeográficos que influyen el medio en el cual se desenvuelven los organismos acuáticos (Hanson *et al.* 2010).

Los ríos son ecosistemas dinámicos, complejos e integradores, con múltiples conexiones con otros ecosistemas: longitudinales, laterales y verticales (Roldán & Ramírez 2008). En su estado natural, los ríos cumplen diversas funciones ecosistémicas como provisión de agua para los seres humanos, autopurificación, control de inundaciones y sequías, mantenimiento de hábitat para peces, aves y otra vida silvestre, mantenimiento de los flujos de sedimento, nutrientes y salinidad de estuarios (Hanson *et al.* 2010).

Dentro de los cuerpos de aguas continentales, los macroinvertebrados bentónicos han recibido una gran atención en los estudios de los ecosistemas de aguas corrientes, principalmente por su importancia como eslabones tróficos intermediarios entre los productores primarios y consumidores como por ejemplo peces, por ser transformadores e integradores de la materia orgánica alóctona (hojas, semillas, ramas, troncos caídos, etc.) principal entrada de energía a los sistemas fluviales, y también son destacados por su actual utilidad como indicadores biológicos (Álvarez 2005; Domínguez & Fernández 2009).

Es por esto que en los últimos años se ha venido utilizando métodos de evaluación biológica rápida de sistemas acuáticos como respuesta a la necesidad de conocer y restaurar los ecosistemas afectados, teniendo presente el equilibrio entre el costo y esfuerzo requeridos (Álvarez 2005). Se han llevado a cabo trabajos en donde han sido desarrollados y adaptados índices biológicos de calidad de aguas a comunidades de macroinvertebrados bentónicos, con la finalidad de evaluar el grado de integración biótica en sistemas acuáticos perturbados por acción antrópica (Vásquez & Medina 2015).

3.4.2.8.2. *Objetivos*

- **Objetivo general**
- Efectuar el levantamiento de información línea base de los cuerpos de agua presente en el Campo Ishpingo Norte mediante el estudio de su fauna Macro bentónica.
- **Objetivos específicos**
 - Determinar la composición, estructura y bioindicación de los macroinvertebrados presentes en los cuerpos de agua encontrados en el Campo Ishpingo Norte

Petroamazonas E.P.

- Determinar la calidad de los cuerpos de agua mediante el uso del Índice BMWP/Col

3.4.2.8.3. Área de estudio

El área de estudio es parte del Bloque hidrocarburífero 43, en el Campo Ishpingo Norte, que se localizan en la región Amazónica ecuatoriana, provincia de Orellana, cantón Aguarico, ubicado en el piso tropical oriental, en los bosques siempre verdes de la amazonia (MAE, 2013).

▪ Sitios o puntos de muestreo

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación de los puntos de muestreo, fecha del censo, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados.

Tabla 3- 118. Puntos de Muestreo

FECHAS DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	Puntos/Codigo De Muestreo	COORDENADAS UTM WGS 84		ALTURA	DESCRIPCION DEL AREA	METODOLOGIA
			Inicio	fin	m.s.n.m		
20/01/2017	Ishpingo A	Macro T1	430564/ 9893596	430538/ 9893526	218 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber
20/01/2017	Ishpingo D	Macro T2	427447/9887900	427423/9887872	197 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber
22/01/2017	Ishpingo E (Río S/N)	Macro T3	427493/9884725	427487/9884701	192 m.	Río de agua clara sin hojarasca, corriente rápida	Red Surber
21/01/2017	Ishpingo F	Macro T4	427372/9884152	427324/9884097	195 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber
21/01/2017	Ishpingo B	Macro T5	429153/9891740	429138/9891703	268 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber
21/01/2017	Ishpingo G	Macro T6	426740/9882947	426721/9882931	221 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber

24/01/2017	Ishpingo G	Macro T7	426552/9882313	426541/9882307	204 m.	Sustraro lodoso con necromasa y hojarasca	Red Surber
27/01/2017	Ishpingo H	Macro T8	426615/9881091	426579/9881070	201 m.	Estero de agua clara, con poca hojarasca	Red Surber
27/01/2017	Ishpingo J (Río Ishpingo)	Macro T9	426187/9879538	426172/9879521	203 m.	Río de agua clara sin hojarasca, corriente media	Red Surber
29/01/2017	Río Yasuní	Macro T10	426498/9881551	426547/9881558	201 m.	Río Yasuní	Red Surber

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Horas de Esfuerzo**

Tabla 3- 119. Horas de Esfuerzo para datos cuantitativos de macroinvertebrados

FECHAS DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTOS/CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DÍA
20/01/2017	Ishpingo A	Macro T1	Red Surber	2h/Día
20/01/2017	Ishpingo D	Macro T2	Red Surber	2h/Día
22/01/2017	Ishpingo E (Río S/N)	Macro T3	Red Surber	2h/Día
21/01/2017	Ishpingo F	Macro T4	Red Surber	2h/Día
21/01/2017	Ishpingo B	Macro T5	Red Surber	2h/Día
21/01/2017	Ishpingo G	Macro T6	Red Surber	2h/Día
24/01/2017	Ishpingo G	Macro T7	Red Surber	2h/Día
27/01/2017	Ishpingo H	Macro T8	Red Surber	2h/Día
27/01/2017	Ishpingo J (Río Ishpingo)	Macro T9	Red Surber	2h/Día
29/01/2017	Río Yasuní	Macro T10	Red Surber	2h/Día

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.8.4. Metodología

La Metodología consistió en utilizar una Red Surber para tomar las muestras ya que permite delimitar mejor manera el área de colecta y realizar un muestreo cuantitativo, en el que se pueda conocer el número de individuos por unidad de área (Domínguez y Fernández, 2009; Roldán, 1988).

▪ **Materiales y métodos**

Se contó con la ayuda de una cámara fotográfica para registrar la colecta, además de un GPS que ayudo a geo-referenciar el lugar de la colección, todos los códigos de colecta y puntos fueron registrados en una libreta de campo.

Se respetó los puntos muestreados en el estudio anterior, buscado lugares donde se pueda hacer uso de la metodología antes mencionada.

▪ **Fase de campo**

La fase de campo se efectuó diez puntos de muestreo que fueron: Ishpingo A (Macro T1), Ishpingo D (Macro T2), Ishpingo E (Río Pindoyacu) (Macro T3), Ishpingo F (Macro T4), Ishpingo B (Macro T5), Ishpingo G (Macro T6), Ishpingo G (Macro T7), Ishpingo H (Macro T8), Ishpingo J (Río Ishpingo) (Macro T9), Yasuní (Macro-10).

Red Surber

La red consta de dos marcos metálicos unidos por bisagras, uno de los cuales se coloca sobre el fondo del sustrato y el otro queda en posición vertical para sostener una red de 80 cm. de longitud aproximadamente y de un ojo de malla de 500 μm . El marco que se coloca en el fondo de la corriente debe tener una medida conocida (de 1 m^2), ya que así se puede calcular el tamaño del área muestreada y obtener la cantidad de organismos recolectados por m^2 . La red se coloca en contracorriente y se remueve el fondo con la mano; el material recolectado queda atrapado en la red y se vacía luego en un recipiente con alcohol al 70% para ser separado en el laboratorio (Roldán, 1988).

En cada sitio se determinaron 9 puntos de muestreo al azar, en un rango longitudinal de 100 m. En cada punto se removió el sustrato de la corriente durante 1 min en un metro de distancia. El material recolectado, atrapado en la red, se vació en fundas ziploc que luego se llenaron con alcohol al 70%, sellaron y etiquetaron, para luego ser limpiadas. A su vez, se tomaron todos los datos específicos del sitio de muestreo en la ficha de campo pertinente.

▪ **Fase de Gabinete**

Esta fase se la dividió en dos partes, utilizando metodologías establecidas por Carrera & Fierro, (2001); Roldán, (2003); Álvarez, (2005); Domínguez y Fernández, (2009). Esto tanto para limpieza e identificación taxonómica.

- La fase de limpieza de las muestras, consiste en la separación de los Macroinvertebrados acuáticos de los restos orgánicos y sustrato sobrante en las

fundas ziploc, se realizó usando una bandeja de porcelana blanca con agua, donde se colocó paulatinamente pequeñas proporciones de la muestra para poder observar bien a los especímenes acuáticos presentes.

- La fase de identificación, donde se observó a los artrópodos mediante un estereoscopio JENA de 4X-40X y el uso de claves dicotómicas para macrobentos sudamericanos y norteamericanos, y guías fotográficas a color.

▪ **Análisis de la información**

Para caracterizar la composición y estructura de las comunidades de invertebrados terrestres se aplicaron varios descriptores, que se detalla a continuación.

Inventario Cuantitativo

Riqueza

La Riqueza se representó como el número total de especies que se registró en cada punto de muestreo y se la identificó con la letra (S).

Abundancia

La abundancia se representó como el número total de individuos registrados en cada punto de muestreo y se la identificó con la letra (N).

Frecuencia

La frecuencia se la represento como el número de individuos colectados por especies en cada punto de muestreo y se la represento como (Fr).

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo son las horas que se empleó en cada metodología para medir su efectividad y se la represento con (h/día)

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de Shannon tiene como fórmula:

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

Donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Este índice refleja igualdad, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 2003). La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por (Magurrán, 1989), quien sugiere que los valores menores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3,4 es considerada como diversidad media y los valores iguales o mayores a 3.5 son considerados como una diversidad alta. Los índices fueron estimados con el Software Past (Henderson y Seaby, 2001).

Índice de Diversidad de Simpson

Índice de diversidad de Simpson (D) = $1 - \sum P_i^2$, donde P_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Su valor se encuentra entre 0,0 y 1 Mientras más se acerca a 1, mayor es la diversidad.

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1 que está basado en la abundancia de las especies, está representado por el número de especies probables para cada punto de muestreo, y se basa en la proporción de especies con un solo individuo (Singletons) y especies con dos individuos (Doubletons), considerando que la mayor efectividad de especies es cuando los singletons desaparecen.

Curva de Abundancia de Especies de Macroinvertebrados

La curva de abundancia de especies está representada por los individuos de cada especie e identifica según la proyección de la curva si se ha obtenido un adecuado número de individuos del inventario total de cada punto de muestreo.

Curva de Acumulación de Especies de Macroinvertebrados

La curva de Acumulación de Especies representa la proyección de la colección de los datos tomados en campo e identifica según la proyección de la curva probabilidades de efectividad de muestreo para determinar un efectivo inventario de especies.

Curva de Dominancia de Especies de Macroinvertebrados

La curva de dominancia de Especies representa según el porcentaje de individuos (P_i) las especies que más aportan al grupo con respecto a su abundancia.

Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de similitud basado en el índice de Jaccard, está en función de las especies compartidas entre puntos de muestreo y refleja en porcentaje la similitud entre estos.

Diagrama de Similitud (Cluster Análisis) de los Puntos de Muestreo.

El Diagrama de Similitud es una gráfica tipo Cluster que ayuda en la interpretación del resultado del análisis de similitud y que por lo general se lo utiliza cuando se tiene más de dos puntos de muestreo.

Índice de BMWP/Col y Análisis EPT para Determinar Calidad de Agua de los Recursos Hídricos

Se aplicó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party/Col), adaptado para Colombia por Zamora (2007), que designa valores especiales a las familias de especies con cierta sensibilidad ambiental, dando el mayor puntaje a las especies indicadores de aguas limpias (10) y el mínimo valor a las especies características de sitios con máximo estado de contaminación. El valor del índice se obtiene al sumar los puntajes de las familias registradas con valores predeterminados, obtenidos en el muestreo.

Tabla 3- 120. Clasificación de las aguas y su significado ecológico.

CRITERIOS DE CALIDAD BIOLÓGICA DEL AGUA				
CLASE	CALIDAD	BMWPA	SIGNIFICADO	COLOR
I	BUENA	150, 101-120	Aguas muy limpias, no contaminadas o poco alteradas	Azul
II	ACEPTABLE	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
III	DUDOSA	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
IV	CRÍTICA	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	MUY CRÍTICA	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Inventario Cualitativo

Especies Indicadoras

Las especies indicadoras son las que por su grado de tolerancia a cambios en el ambiente se pueden desplazar o mantenerse.

Especies Importantes

Son especies que, por su función en el ecosistema, o por servicios ecosistemas que provea al ambiente se las considera como importantes.

Especies de Interés

Son especies a las que se les puede atribuir una cualidad favorable por algún motivo como el de bioprospección.

Especies Endémicas

Son especies que tienen una distribución restringida a un determinado lugar, región o país, sin embargo, la escasa información con respecto al grupo de los insectos, limita la capacidad de definir claramente si existen especies endémicas.

Especies Migratorias

Son especies que por su distribución y capacidad dispersora abarcan distintos hábitats y que con respecto a los límites geopolíticos pueden cruzarlos.

Especies Raras

Son especies que por la frecuencia con las que se registra se las puede considerar como vulnerables, sin embargo, esto puede estar limitado por la capacidad de detección de la especie.

Especies en Peligro de Extinción

Son especies catalogadas en el rango más alto de vulnerabilidad o peligro que puede tener una especie según la UICN.

Distribución de Especies

Es la capacidad de desplazamiento que presentan las especies, a lugares que presentan las características bióticas y abióticas necesarias para su desarrollo.

Hábitat

Es el área que necesitan las especies para que puedan desarrollarse y cumplir con su nicho ecológico.

Nicho Trófico

El Nicho trófico es, además del espacio que ocupan las especies, la función que desempeñan en el ecosistema.

Hábito o Patrón de Actividad

Es el horario en que la especie se encuentra activa y desarrolla su nicho en el ecosistema.

Sensibilidad de Especies

Son especies que por su porcentaje de representatividad son consideradas como sensibles a cualquier cambio en la estructura del ambiente.

Distribución Vertical

Es el espacio ocupado en los diferentes estratos del ecosistema acuático.

Estado de Conservación de las Especies

Es el estatus que se les da a las especies para determinar el grado de vulnerabilidad que presentan en los ecosistemas, cabe recalcar que la escasa información sobre el Estado de conservación de los insectos acuáticos en la amazonia ecuatoriana es muy limitada ya que pocos son los esfuerzos por incrementar información al respecto.

Uso del Recurso Entomológico

Es el uso alimenticio, medicinal o de comercio que se le da a las especies, ya sea por creencias culturales o por beneficio económico de la comunidad donde se encuentra la especie.

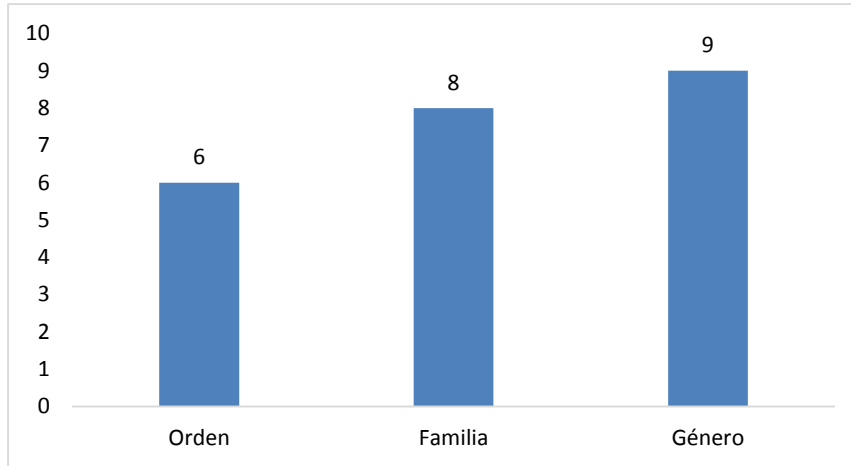
3.4.2.8.5. Resultados

- **Riqueza y Abundancia**

Ishpingo A (Macro T1)

Para el cuerpo de agua Macro T1 se registraron un total de 36 individuos comprendidos en seis órdenes, ocho familias y nueve géneros respectivamente como se puede ver en la figura siguiente:

Figura 3- 283. Riqueza registrada en el Punto de muestreo Macro T1

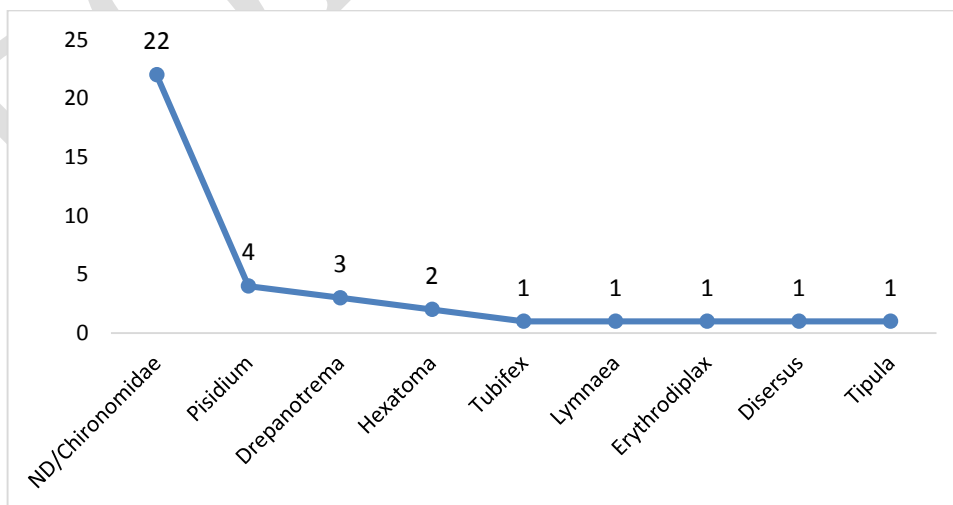


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Con respecto a su abundancia se registró a *ND/Chironomidaeun* como el más abundante con 22 géneros registrados para este estudio, mientras que los individuos que presentaron un solo individuo son: Tubifex, Lymnaea, Erythrodiplax, Disersus, Tipula, Macrobrachium, como se observa en la figura siguiente:

Figura 3- 284. Géneros registrados en el Punto de muestreo Macro T1



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

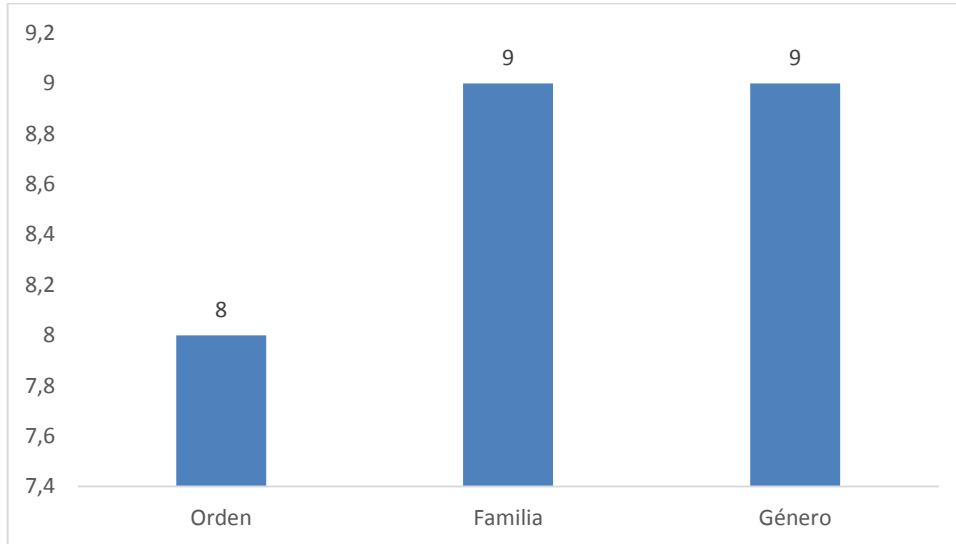
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo D (Macro-T2)

Para el cuerpo de agua Macro – T2 se registró un total de diez individuos comprendidos en ocho géneros, nueve familias y nueve géneros, como se puede ver en la figura siguiente:

Figura 3- 285. Riqueza registrada en el Punto muestreo Macro T2

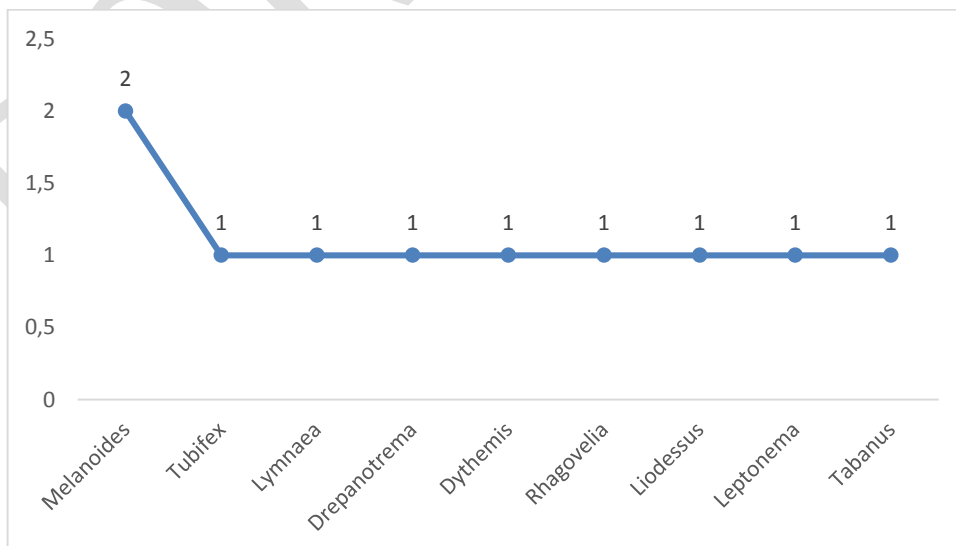


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Con respecto a su abundancia *Melanoides* fue el espécimen que mayor abundancia presentó con 2 individuos respectivamente, mientras que los demás géneros presentaron un solo individuo como se puede ver en la figura siguiente:

Figura 3- 286. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro – T2



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

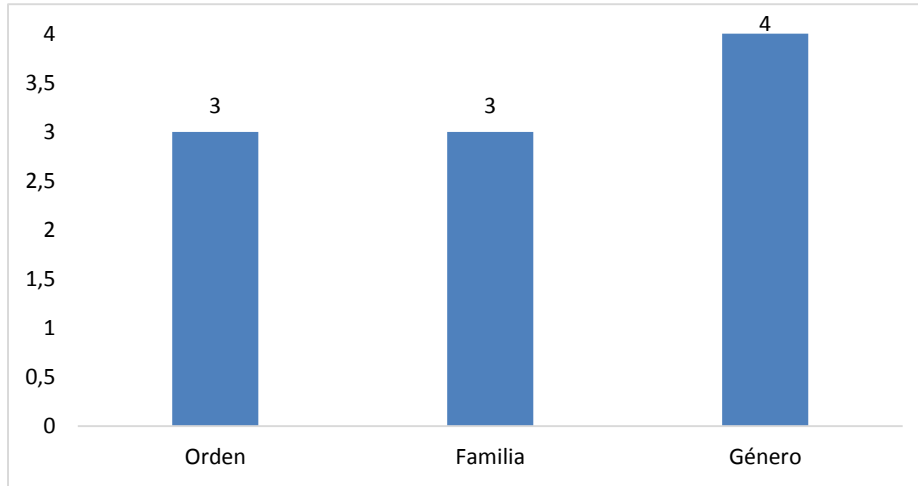
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo E (Río Pindoyacu) (Macro - T3)

En el cuerpo de agua Macro - T3 se registraron un total de seis individuos distribuidos en tres órdenes, tres familias y cuatro géneros como se puede ver en la la figura siguiente:

Figura 3- 287. Riqueza registrada en el Punto de muestreo Macro - T3

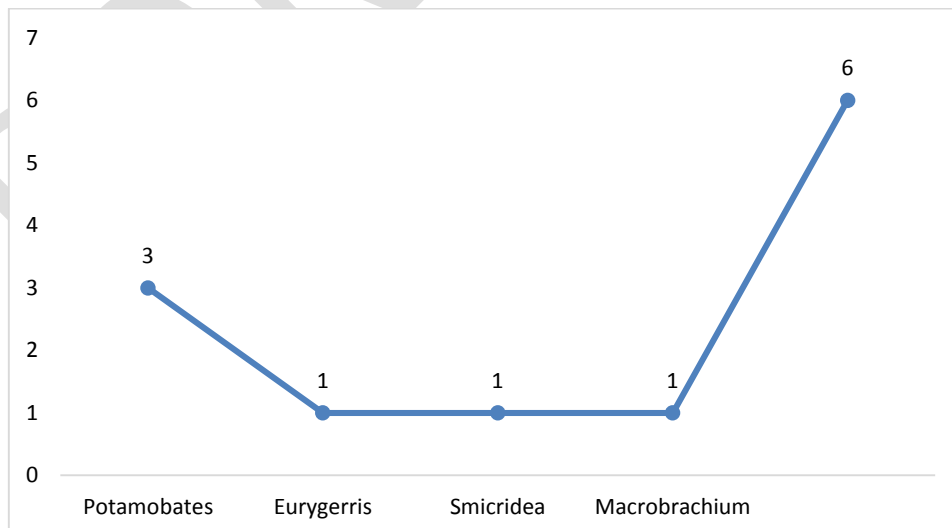


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Con respecto a su abundancia se evidenció que el género con mayor cantidad de individuos fue *Potamobates* con tres individuos, mientras que *Euryguerris*, *Smicridea*, y *Macrobrachium* presentan un solo individuo respectivamente como se puede ver en la figura siguiente:

Figura 3- 288. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro - T3



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

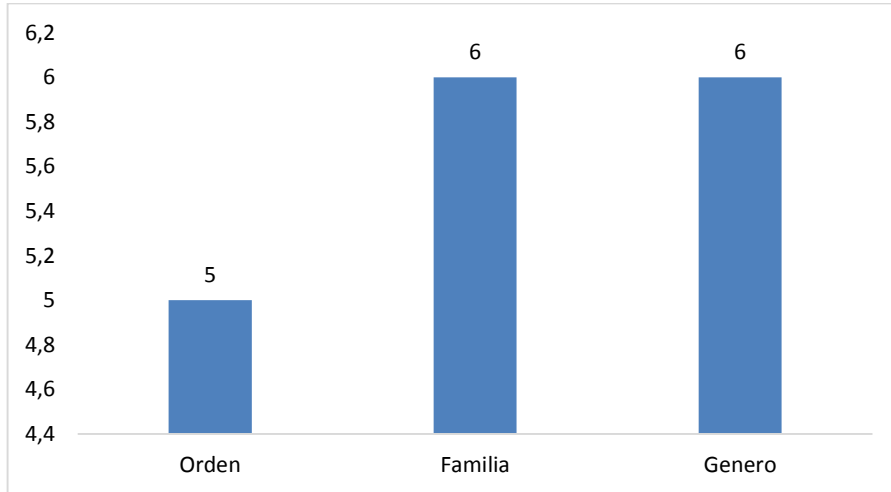
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo F (Macro - T4)

En el cuerpo de agua Macro - T4 se registraron Un total de doce individuos distribuidos en cinco órdenes, seis familias y seis géneros como se puede ver en la siguiente figura:

Figura 3- 289. Riqueza registrada en el Punto de muestreo Macro - T4

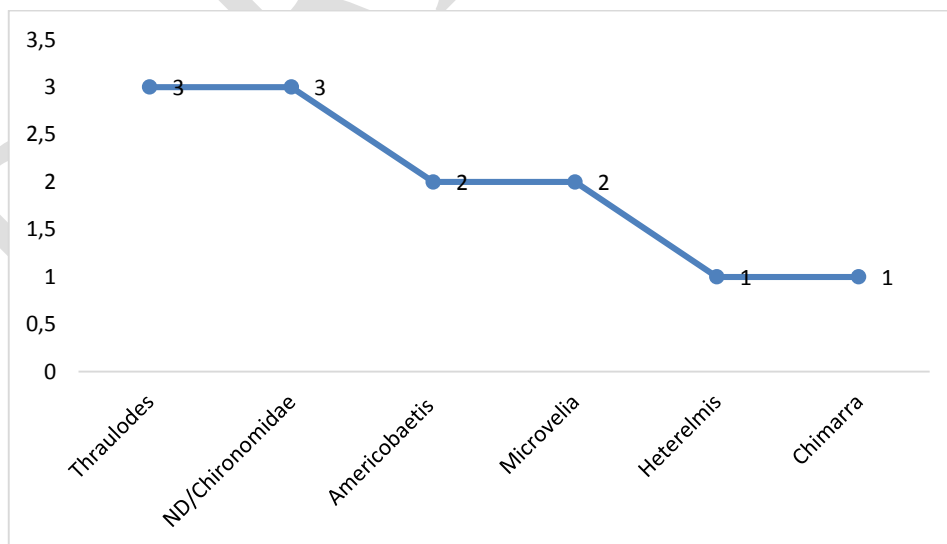


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Los géneros que mayor abundancia presentaron fueron *Thraulodes* y *ND/Chironomidae* con 3 individuos cada uno, mientras que los géneros que presentaron un solo individuo fueron *Heterelmis* y *Chimarra* como se ve expresado en la siguiente figura:

Figura 3- 290. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro - T4



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

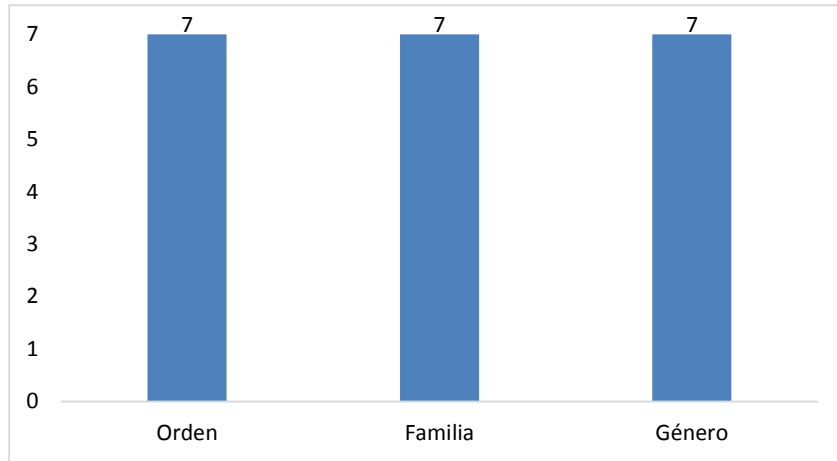
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo B (Macro – T5)

Para el cuerpo de agua Macro – T5 se registró un total de 16 individuos, distribuidos en siete ordenes, siete familias y siete géneros como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 3- 291. Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro – T5.

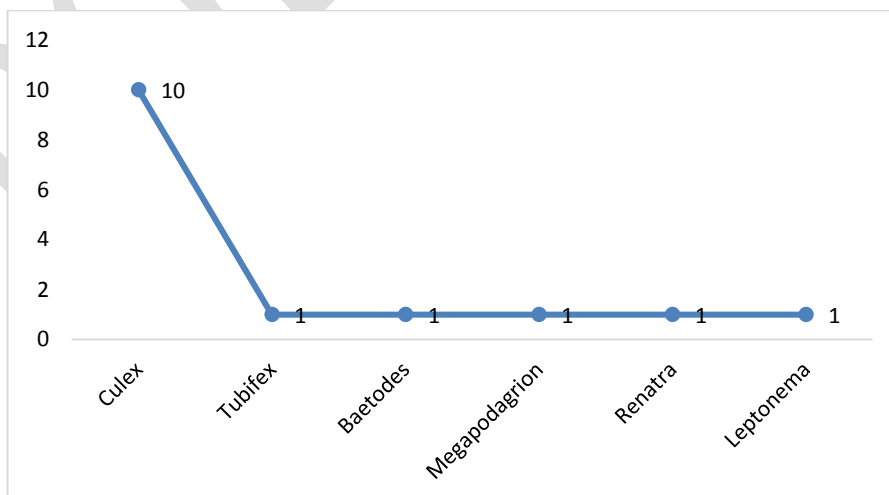


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia registrada para este punto de muestreo se menciona que el género *Culex* fue el que mayor cantidad de individuos presentó con diez individuos respectivamente, mientras que los géneros que presentaron un solo individuo fueron *Tibifex*, *Baetodes*, *Megapodagrion*, *Renatra*, *Leptonema* y *Macrobachium*, como se aprecia en la la siguiente figura:

Figura 3- 292. Abundancia de los géneros registrados en el área de muestreo Macro – T5



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

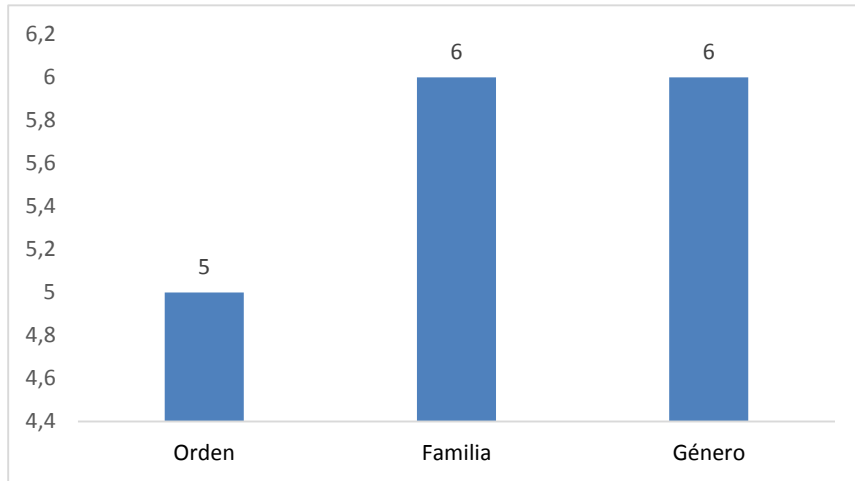
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo G (Macro T6)

Para este cuerpo de agua Macro T6 se registraron un total de nueve individuos distribuidos en cinco ordenes, seis familias y seis géneros respectivamente como se observa en la siguiente figura:

Figura 3- 293. Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro – T6.

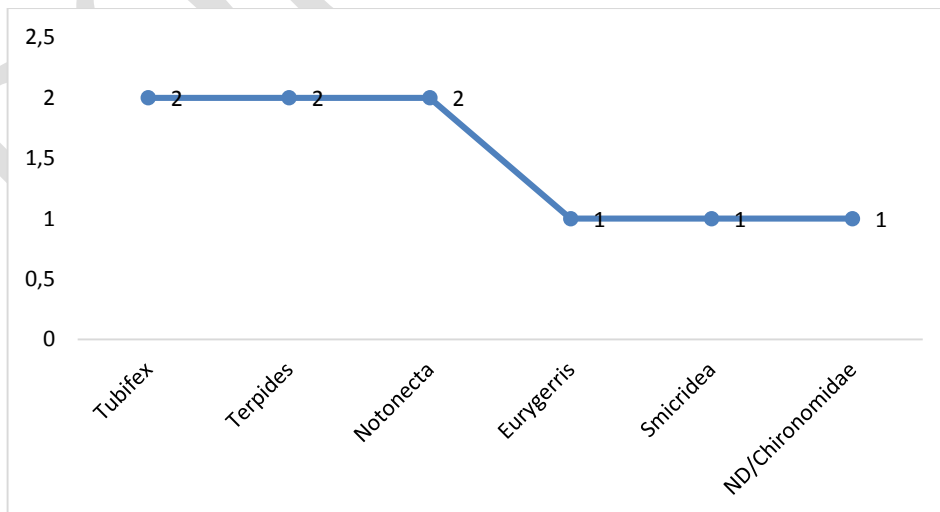


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia se pudo evidenciar a los géneros *Tubifex*, *Terpides*, *Nototecta*, como los más abundantes presentando tres géneros cada uno, mientras que los géneros que menor abundancia presentaron fueron: *Eurygerris*, *Smicridea* y *ND/Chironomidae* con un solo individuo cada uno como se puede ver en la siguiente figura:

Figura 3- 294. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro – T6



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

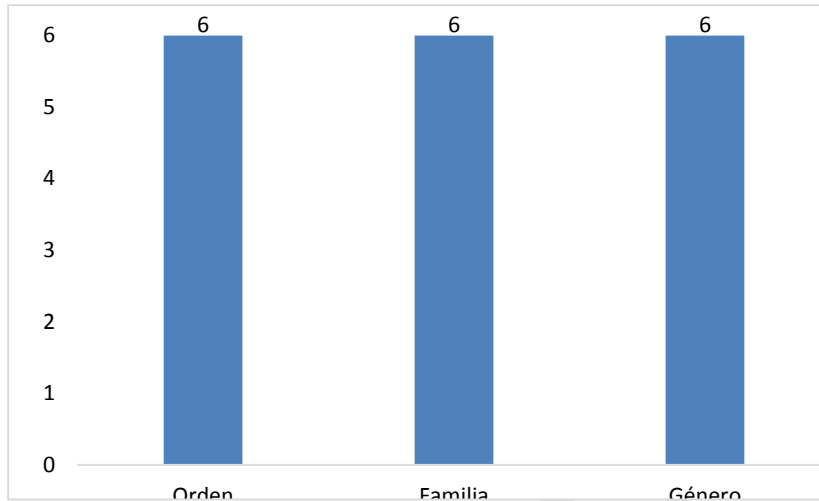
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo G (Macro - T7)

Para este cuerpo de agua Macro T7 se registraron un total de once individuos distribuidos en seis ordenes, seis familias y seis géneros respectivamente como se observa en la siguiente figura:

- Figura 3- 295. Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro – T7.

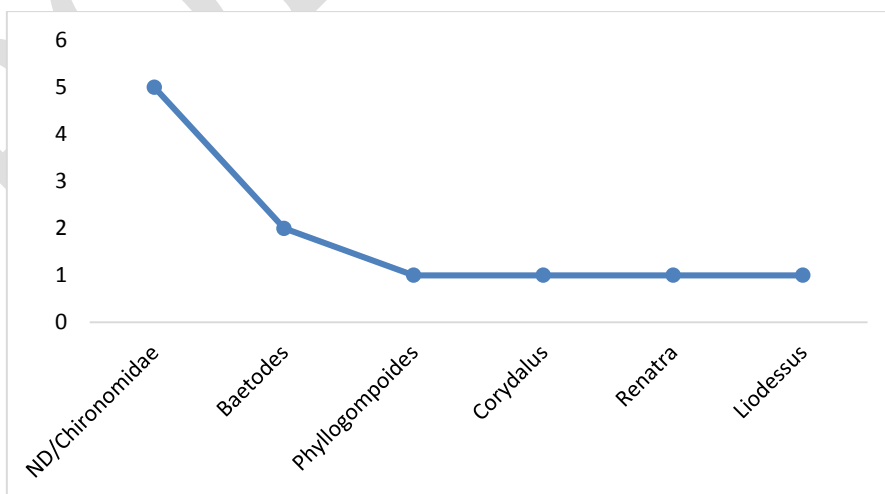


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia se pudo evidenciar al género *ND/Chironomidae*, como el más abundante presentando cinco individuos respectivamente, mientras que los géneros que menor abundancia presentaron fueron: *Phyllogompoides*, *Corydalus*, *Renatra* y *Liodessus* con un solo individuo cada uno como se puede ver en la siguiente figura:.

Figura 3- 296. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro – T7



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

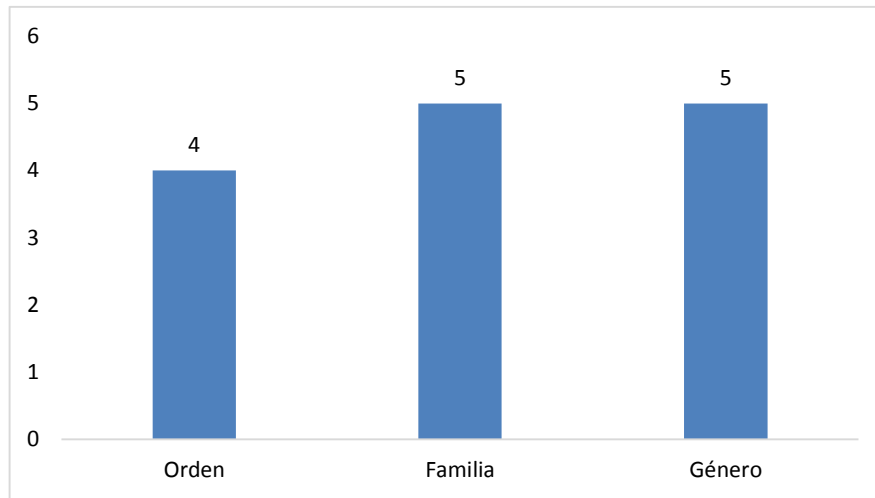
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo H (Macro - T8)

Para este cuerpo de agua Macro T8 se registraron un total de ocho individuos distribuidos en cuatro ordenes, cinco familias y cinco géneros respectivamente como se observa en la siguiente figura:

- **Figura 3- 297.** Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro - T8.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia se pudo evidenciar a los géneros *Phyllogompoides*, *Eurygerris* y *Heterelmis* como los más abundantes presentando dos individuos cada uno respectivamente, mientras que los géneros que menor abundancia presentaron fueron: *Rhagovelia* y *Macrobrachium* con un solo individuo cada uno, como se puede ver en la siguiente figura:

Figura 3- 298. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro - T8



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

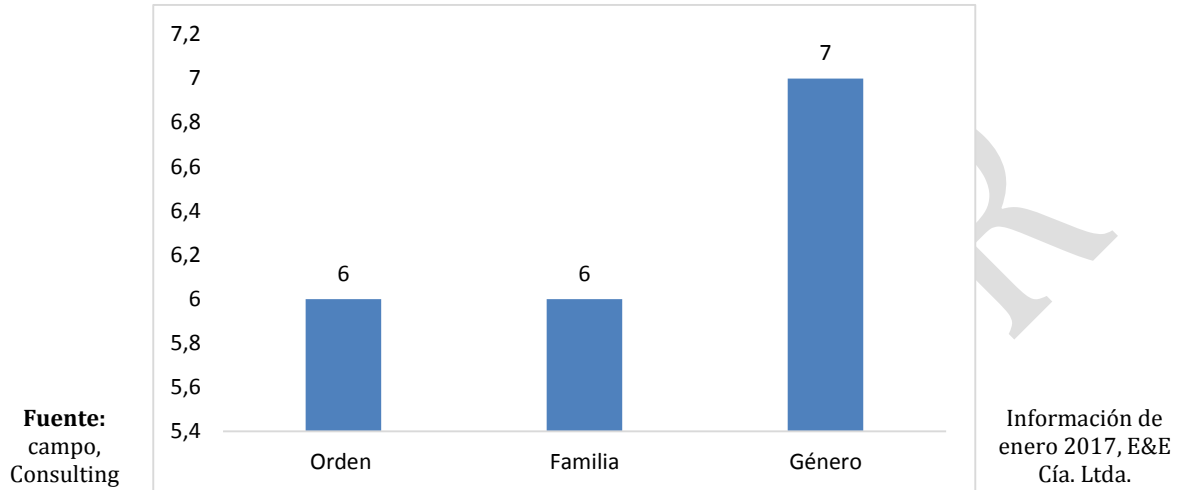
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Ishpingo J (Río Ishpingo) (Macro – T9)

Para este cuerpo de agua Macro T9 se registraron un total de catorce individuos distribuidos en seis ordenes, seis familias y siete géneros respectivamente como se observa en la siguiente figura:

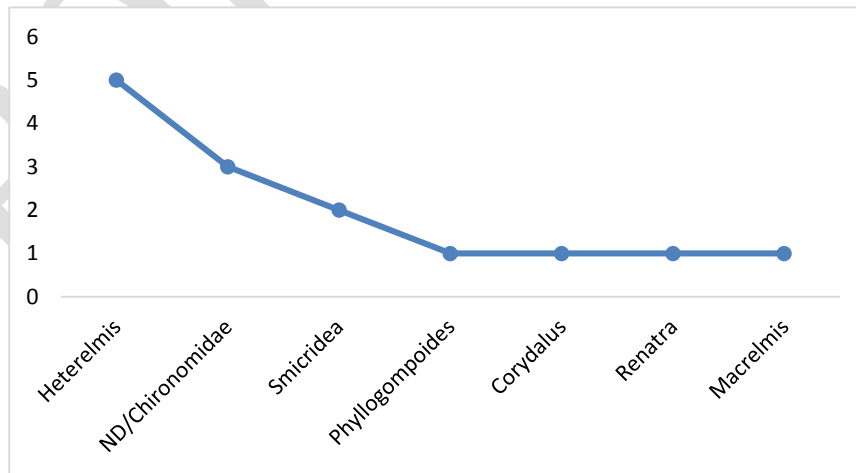
Figura 3- 299. Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro – T9.



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia se pudo evidenciar al género *Heterelmis*, como el más abundante presentando cinco individuos, seguido de *ND/Chironomidae* con tres individuos respectivamente, mientras que los géneros que menor abundancia presentaron fueron: *Rhagovelia* y *Phyllogompoides*, *Corydalis*, *Renatra* y *Macrelmis* con un solo individuo, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3- 300. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro – T9



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

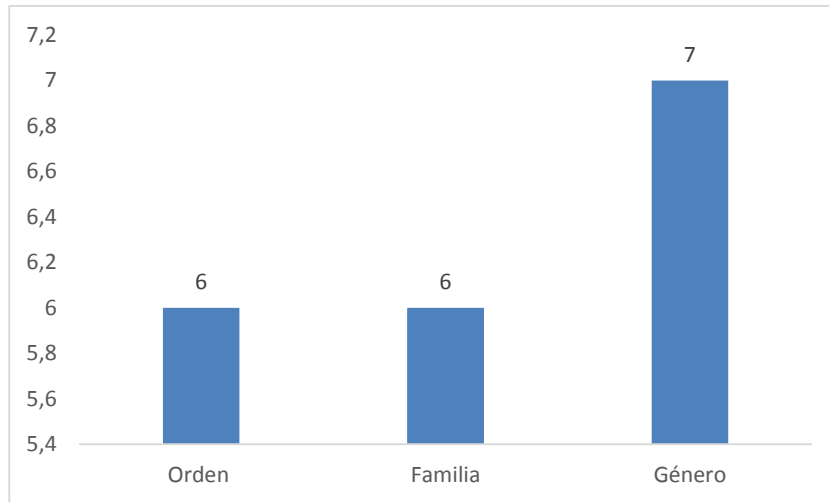
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Yasuní (Macro – T10)



Para este cuerpo de agua Macro T10 se registraron un total de 18 individuos distribuidos en seis órdenes, seis familias y siete géneros respectivamente como se observa en la siguiente figura:

Figura 3- 301. Riqueza registrada en el punto de muestreo Macro – T10.

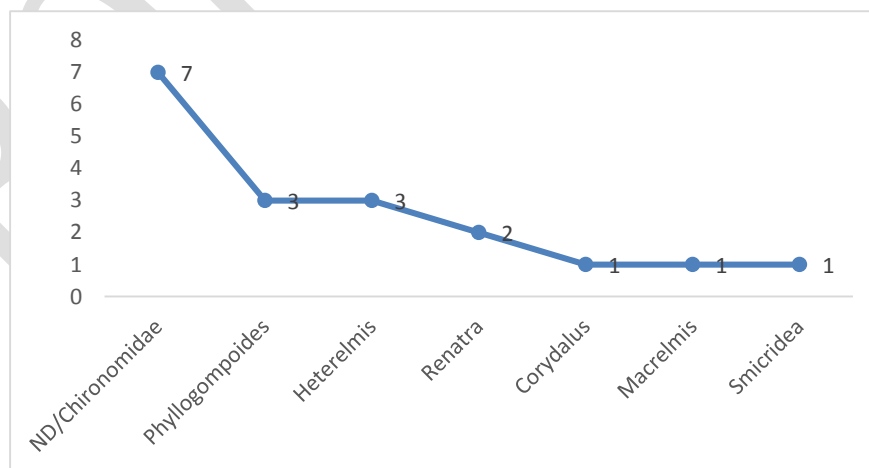


Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

En cuanto a la abundancia se pudo evidenciar al género *Heterelmis*, como el más abundante presentando cinco individuos, seguido de *ND/Chironomidae* con siete individuos respectivamente, mientras que los géneros que menor abundancia presentaron fueron: *Corydalis*, *Macrelmis* y *Smicridea* con un solo individuo, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3- 302. Géneros registrados en el punto de muestreo Macro – T10



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Abundancia relativa y especies presentes**

Punto de Muestreo Macro – T1



“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Tabla 3- 121. Especies presentes en el Punto Macro – T1

Ishpingo A (Macro - T1)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col - Zamora, (2007)
Veneroida	Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>	4	0
Pulmonata	Planorbidae	<i>Drepanotrema</i>	3	7
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i>	1	4
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax</i>	1	6
Coleoptera	Elmidae	<i>Disersus</i>	1	7
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	22	2
	Tipulidae	<i>Hexatoma</i>	2	4
		<i>Tipula</i>	1	
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	1	8
Clase V - Critica - Aguas muy contaminadas				38

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Maro – T2
Tabla 3- 122. Especies presentes en el punto Macro T2.

Ishpingo D (Macro -T2)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col - Zamora, (2007)
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex</i>	1	1
Sorbeoconcha	Thiariidae	<i>Melanoides</i>	2	5
Pulmonata	Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i>	1	4
	Planorbidae	<i>Drepanotrema</i>	1	7
Odonata	Libellulidae	<i>Dythemis</i>	1	6
Hemiptera	Veliidae	<i>Rhagovelia</i>	1	8
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Liodessus</i>	1	8
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	1	8
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus</i>	1	5

Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas	52
---	----

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro – T3

Tabla 3- 123. Especies presentes en el punto Macro – T3

Ishpingo E (Río Pindoyacu) (Macro - T3)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col - Zamora, (2007)
Hemiptera	Gerridae	<i>Potamobates</i>	3	8
		<i>Eurygerris</i>	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>	1	8
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	1	8
Clase V - Critica - Aguas muy contaminadas				24

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro – T4

Tabla 3- 124. Especies presentes en el en el punto Macro – T4

Ishpingo F (Macro - T4)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col - Zamora, (2007)
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i>	3	9
	Baetidae	<i>Americobaetis</i>	2	
Hemiptera	Veliidae	<i>Microvelia</i>	2	8
Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i>	1	7
Trichoptera	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	1	9
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	3	2
Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas				35

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro – T5

Tabla 3- 125. Especies presentes en el Punto Macro – T5.

Shpingo B (Macro - T5)

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col - Zamora, (2007)
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex</i>	1	1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes</i>	1	8
Odonata	Megapodagrionidae	<i>Megapodagrion</i>	1	9
Hemiptera	Nepidae	<i>Renatra</i>	1	7
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	1	8
Diptera	Culicidae	<i>Culex</i>	10	3
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	1	8
Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas				44

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro - T6

Tabla 3- 126. Especies presentes en el punto Macro - T6

Ishpingo G T6 (Macro- T6)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col-Zamora, (2007)
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex</i>	2	1
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Terpides</i>	2	10
Hemiptera	Gerridae	<i>Eurygerris</i>	1	8
	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	2	7
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>	1	8
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	1	2
Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas				36

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro - T7.

Tabla 3- 127. Especies presentes en el punto Macro - T7

Ishpingo G (Macro -T7)				
-------------------------------	--	--	--	--

Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col-Zamora, (2007)
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes</i>	2	8
Odonata	Gomphidae	<i>Phyllogomphoides</i>	1	9
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis</i>	1	6
Hemiptera	Nepidae	<i>Renatra</i>	1	6
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Liodesus</i>	1	8
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	5	2
Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas				39

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro - T8.

Tabla 3- 128. Especies presentes en el punto Macro - T8

Ishpingo H (Macro - T8)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col-Zamora, (2007)
Odonata	Gomphidae	<i>Phyllogomphoides</i>	2	9
Hemiptera	Gerridae	<i>Eurygerris</i>	2	8
	Veliidae	<i>Rhagovelia</i>	1	8
Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i>	2	7
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	1	8
Clase IV - Dudosa - Aguas contaminadas				40

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro - T9.

Tabla 3- 129. Especies presentes en el punto Macro - T9

Ishpingo J RI (Macro - T9)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col-Zamora, (2007)
Odonata	Gomphidae	<i>Phyllogomphoides</i>	1	9

Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis</i>	1	6
Hemiptera	Nepidae	<i>Renatra</i>	1	6
Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i>	5	7
		<i>Macrelmis</i>	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>	2	8
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	3	2
Clase IV Dudosa - Aguas Contaminadas				38

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Punto de Muestreo Macro - T10.

Tabla 3- 130. Especies presentes en el punto Macro - T10

Yasuní (Macro - T10)				
Orden	Familia	Género	Fr	BMWP/Col-Zamora, (2007)
Odonata	Gomphidae	<i>Phyllogomphoides</i>	3	9
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis</i>	1	6
Hemiptera	Nepidae	<i>Renatra</i>	2	6
Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i>	3	7
		<i>Macrelmis</i>	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>	1	8
Diptera	Chironomidae	<i>ND/Chironomidae</i>	7	2
Clase IV Dudosa - Aguas Contaminadas				38

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

▪ **Diversidad**

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon – Wiener, establece que el área se encuentra en un nivel de diversidad baja y media, identificando al área **Macro T2** como la de mayor diversidad dentro del estudio, con 2.164 bits/especie. Sin embargo, este índice refleja que el estado del agua se encuentra afectado principalmente por procesos de polución.

Los índices de diversidad muestran la igualdad de la comunidad evaluada, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 2003). El índice de Shannon aplicado a los macroinvertebrados obtuvo valores que se interpretan como diversidad media - baja según Magurran (1989) para el punto de muestreo, reflejando que le área se encuentran en cierta medida afectada.

Tabla 3- 131. Índice de Shannon-Wiener del punto de muestreo

Area de Muestreo	Especies/ Géneros	Individuos	Índice de SHANNON (H)	Interpretación
Macro T1	9	36	1,41	Diversidad Baja
Macro T2	9	10	2,164	Diversidad Media
Macro T3	4	6	1,242	Diversidad Baja
Macro T4	6	12	1,705	Diversidad Media
Macro T5	7	16	1,333	Diversidad Baja
Macro T6	6	9	1,735	Diversidad Media
Macro T7	6	11	1,54	Diversidad Baja
Macro T8	5	8	1,56	Diversidad Baja
Macro T9	7	14	1,73	Diversidad Media

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Curva de Acumulación de Especies e Índice de Chao

La metodología aplicada no permite realizar una curva de acumulación de especies y el índice de chao 1.

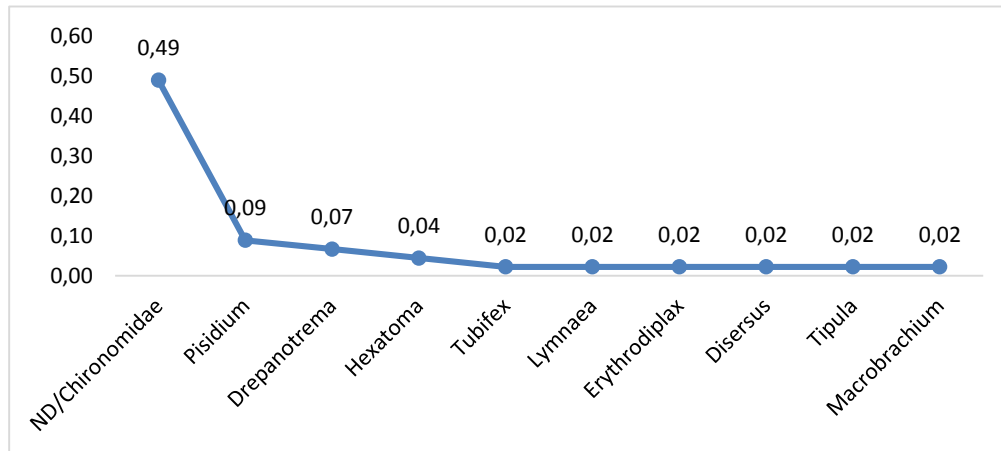
Curva de Dominancia de Especies de Macroinvertebrados

Ishpingo A (Macro – T1)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva para este cuerpo de agua (Macro – T1) se identificó al género *ND/Chironomidae* como el más dominante con un

Pi=0.49 y n=22, los demás géneros presentan valores inferiores como se refleja en la siguiente figura:

Figura 3- 303. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro - T1.



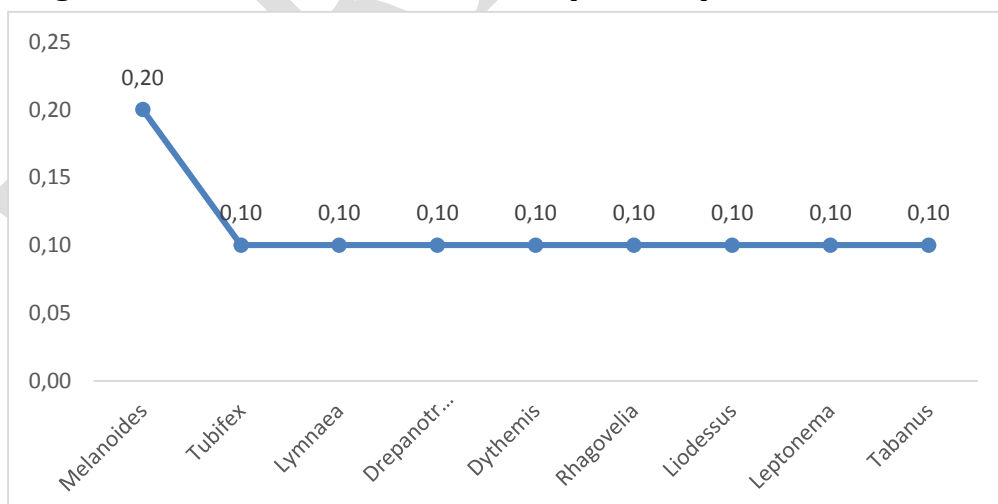
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo D (Macro-T2)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T2) identifica a *Melanoides* como el más dominante con Pi= 0,20 y n= 2; Los demás géneros presentan valores menores al antes mencionado, como se observa en la siguiente figura:

Figura 3- 304. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T2.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

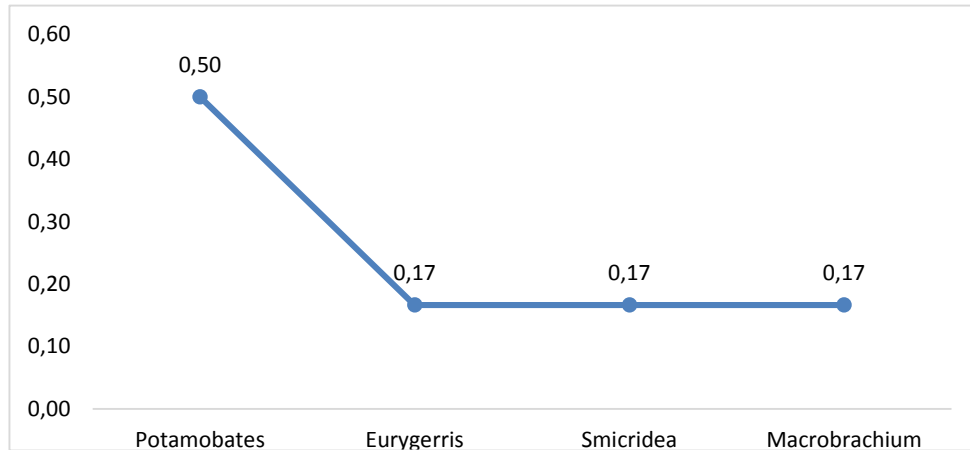
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo E (Río Pindoyacu) (Macro-T3)



En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva propuesta para este cuerpo de agua (Macro-T3) identifica a Potamobates como el género dominante con $P_i = 0,50$ y $n = 3$, Los demás géneros presentan valores inferiores al antes mencionado como se evidencia en la siguiente figura:

Figura 3- 305. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T3.



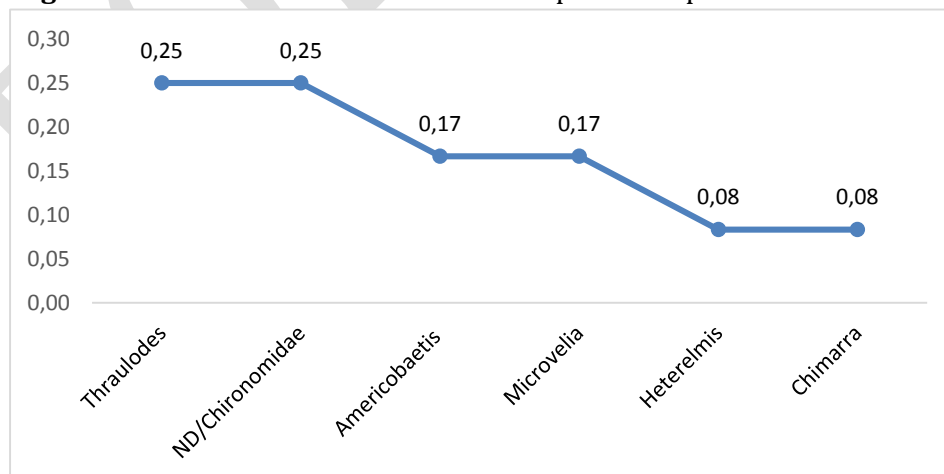
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo F (Macro-T4)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T4) se identificó que la dominancia está liderada por los géneros *ND/Chironomidae* y *Thraulodes* con $P_i = 0,25$ y $n = 3$, cada uno, mientras que los demás géneros presentan valores inferiores a los antes mencionados como se expresa en la siguiente figura:

Figura 3- 306. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T4.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

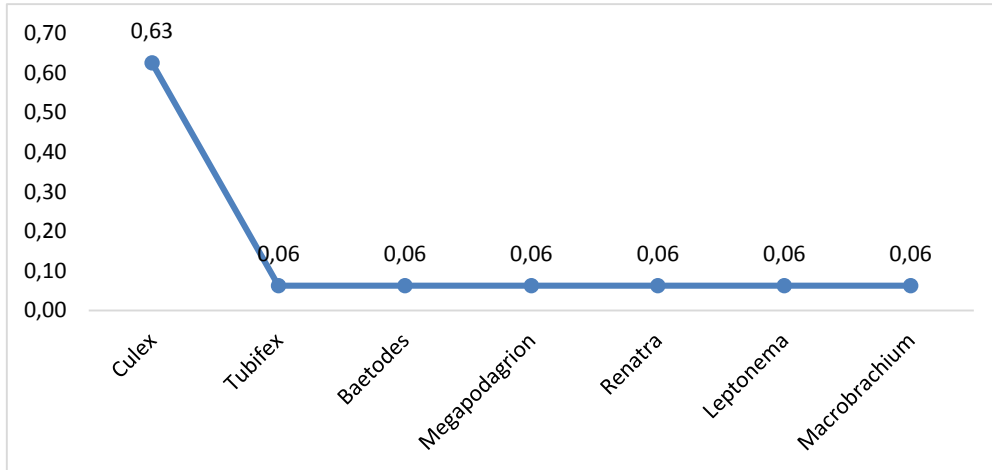
Ishpingo B (Macro-T5)

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva propuesta para este cuerpo de agua (Macro-T5) identifica a *Culex* como la especie dominante con un $Pi= 0,63$ y $n= 10$ respectivamente, los demás géneros presentan un solo individuo como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3- 307. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T5.



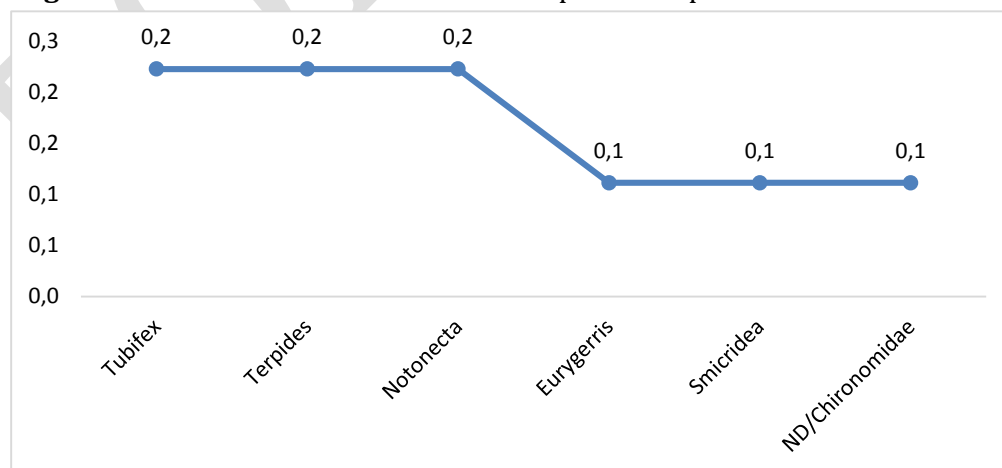
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo G (Macro-T6)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T6) se identificó que la dominancia es mayor en los géneros *Tubifex*, *Terpides* y *Notonecta* con un $Pi=0.2$ y $n=2$, cada uno, mientras que los demás géneros presentan valores menores a los antes mencionados como se observa en la siguiente figura:

Figura 3- 308. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T6.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

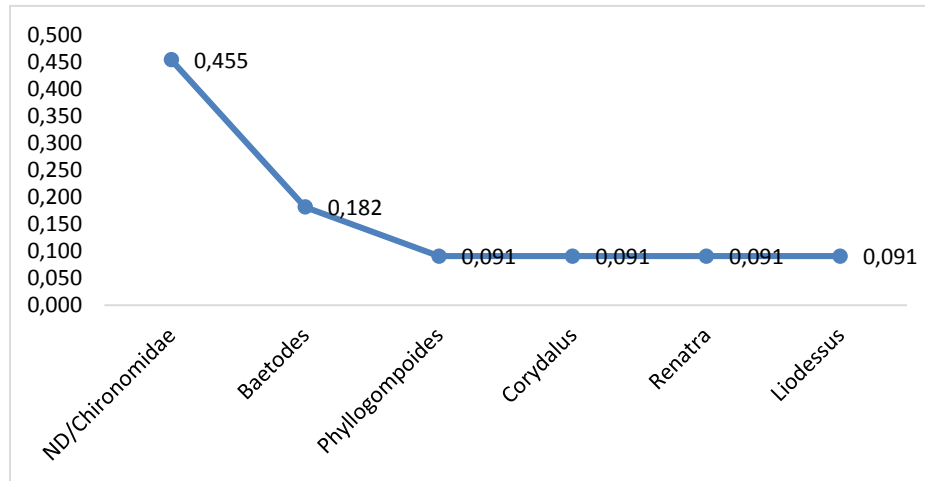
Ishpingo G (Macro-T7)

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T7) se identificó que la dominancia es mayor en el género *ND/Chironomidae* con un $Pi=0.45$ y $n=5$, respectivamente, mientras que los demás géneros presentan valores menores a los antes mencionados como se observa en la siguiente figura:

Figura 3- 309. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T7.



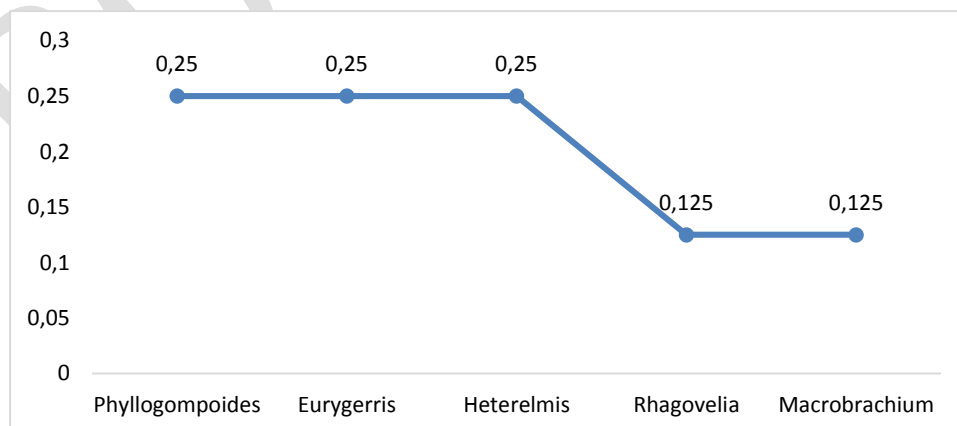
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo H (Macro-T8)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T8) se identificó que la dominancia es mayor en los géneros *Phyllogompoides*, *Eurygerris* y *Heterelmis* con un $Pi=0.25$ y $n=2$, cada uno, mientras que los demás géneros presentan valores menores a los antes mencionados.

Figura 3- 310. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T8.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

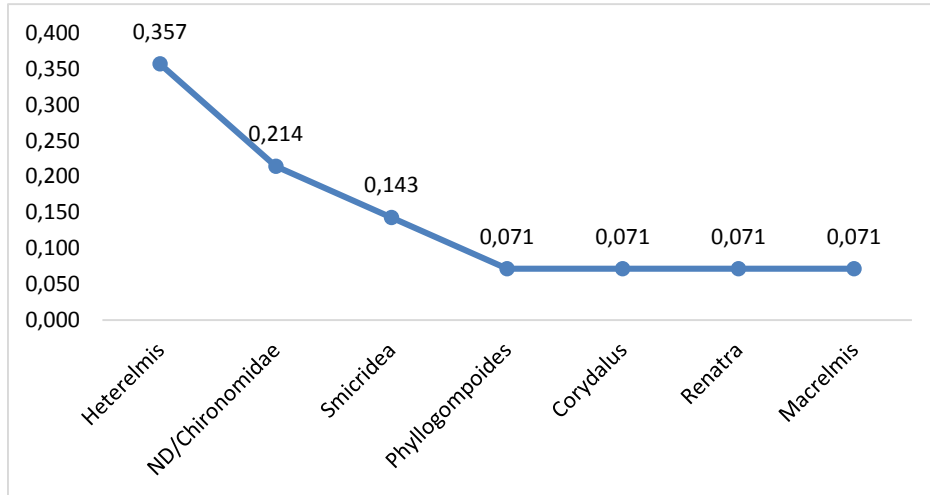
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo J (Río Ishpingo) (Macro-T9)



En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T9) se identificó que la dominancia es mayor en el género *Heterelmis* con un $P_i=0.35$ y $n=5$, respectivamente, mientras que los demás géneros presentan valores menores a los antes mencionados como se ve reflejada en la siguiente figura:

Figura 3- 311. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T9.



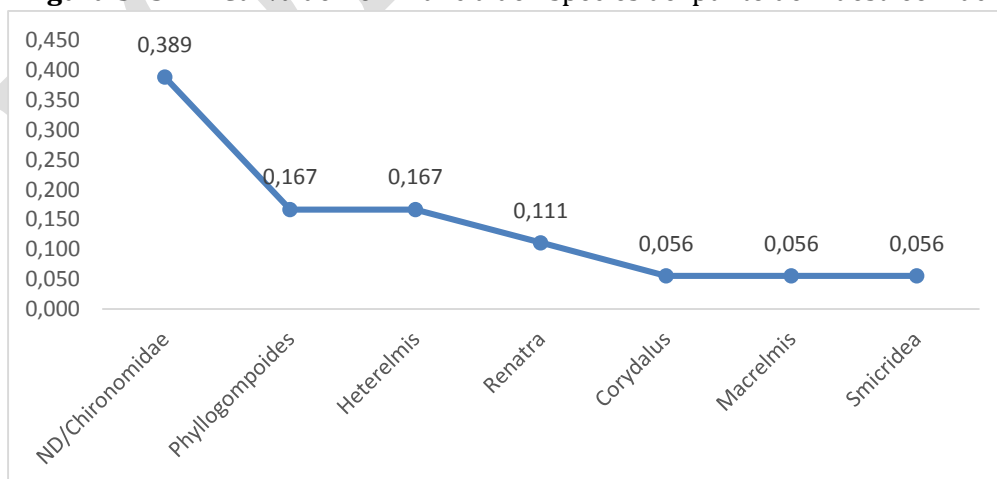
Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Yasuní (Macro-T10)

En cuanto al análisis de dominancia de especies establecido en la curva, para este cuerpo de agua (Macro-T10) se identificó que la dominancia es mayor en el género *ND/Chironomidae* con un $P_i=0.38$ y $n=7$, respectivamente, mientras que los demás géneros presentan valores menores a los antes mencionados como se ve reflejada en la siguiente figura:

Figura 3- 312. Curva de Dominancia de Especies del punto de muestreo Macro-T10.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

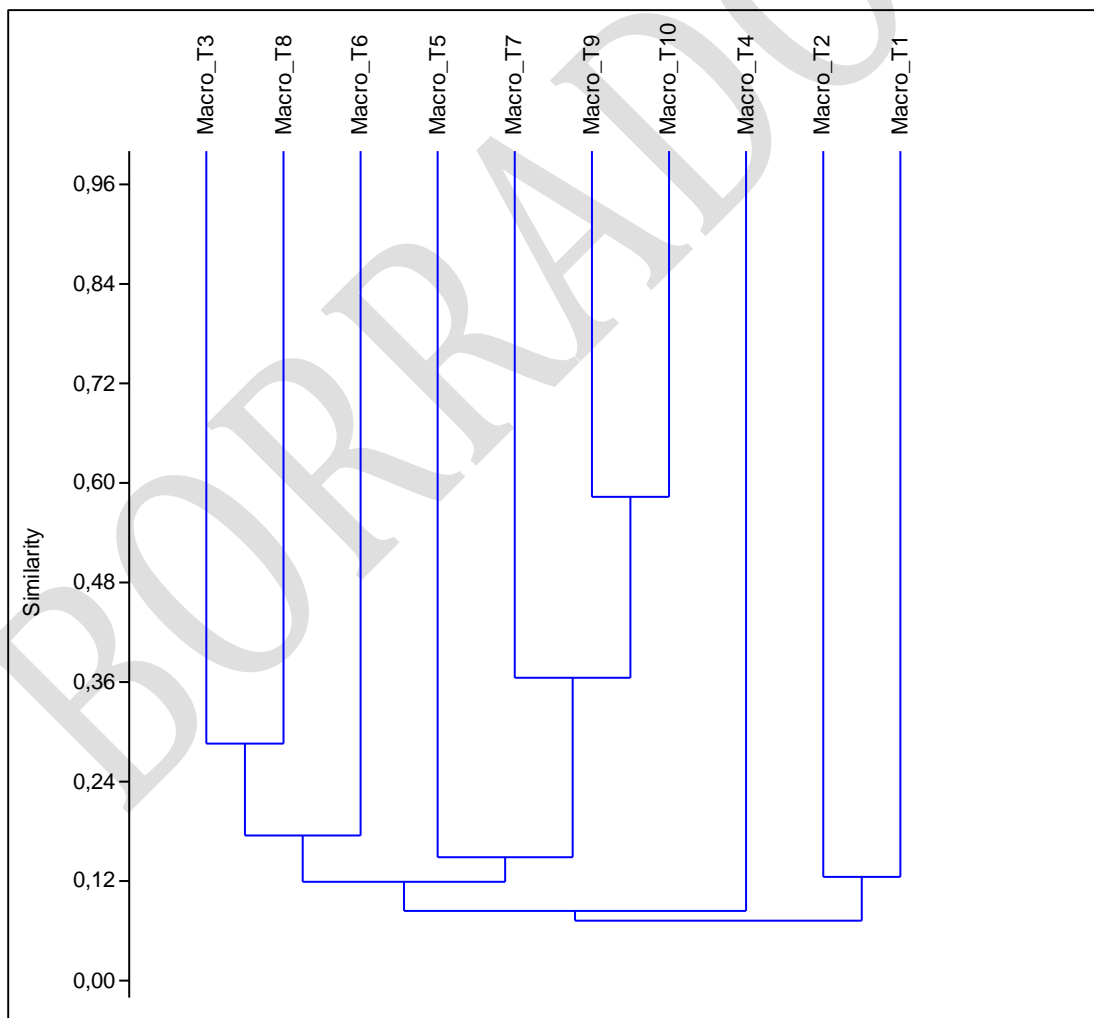
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard y Diagrama de Similitud (Cluster Análisis)

El análisis clúster Jaccard para datos de presencia-ausencia, muestra 8 tendencias de agrupación para los 10 puntos de muestreo. La tendencia de los agrupamientos está influenciada por las especies presentes en cada uno de los transectos como es el caso de los cuerpos de agua Ishpingo J (Río Ishpingo) (Macro-T9) y Yasuní (Macro-T10) presentan el más alto valor en cuanto a similitud arrojado por este índice con 59% al compartir siete géneros como es el caso de *Phyllogompoides*, *Corydalis*, *Renatra*, *Heterelmis*, *Macrelmis*, *Smicridea* y *ND/Chironomidae*. Al presentar una fauna acuática disímil es posible que sus microhábitats tengan condiciones muy heterogéneas. Ishpingo C (Macro-T1) e Ishpingo D (Macro-T2) son los menos similares ya que presenta el ocho% con relación a los otros cuerpos de agua estudiados como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 3- 313. Diagrama de Cluster (Jaccard)



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Índice De BMWP/Col para determinar calidad de agua de los recursos hídricos

Ishpingo A (Macro-T1)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T1) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Crítica ya que sus aguas pueden estar muy contaminadas.

Tabla 3- 132. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T1	38	Critica	V	Aguas muy contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo D (Macro-T2)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T2) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 133. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
Sitio	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T2	52	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo E (Río S/N) (Macro- T3)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T3) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Crítica ya que sus aguas pueden estar muy contaminadas.

Tabla 3- 134. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T3	24	Critica	V	Aguas muy contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo F (Macro-T4)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T4) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 135. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T4	35	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo B (Macro-T5)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T5) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 136. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
Sitio	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T5	44	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo G (Macro-T6)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T6) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 137. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO

Macro-T6	36	Dudosa	IV	Aguas contaminadas
-----------------	----	--------	----	--------------------

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo G (Macro-T7)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T7) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 138. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T7	39	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo H (Macro-T8)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T8) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 139. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T8	40	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Ishpingo J (Río Ishpingo) (Macro-T9)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T9) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 140. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T9	38	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

(Macro-T10)

Tomando en cuenta la presencia de todas las familias encontradas en el punto de muestreo (Macro-T10) se llega a clasificar a este cuerpo de agua como un tipo de calidad Dudosa ya que sus aguas pueden estar contaminadas.

Tabla 3- 141. Índice BMWP

Calidad de agua según Índice BMWP				
SITIO	BMWP	CALIDAD	CLASE	SIGNIFICADO
Macro-T0	38	Dudosa	IV	Aguas contaminadas

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

- **Caracterización del Inventario Cualitativo**

Riqueza y Abundancia

No se realizó un inventario cualitativo para este componente.

Especies Presentes

No se realizó un inventario cualitativo para este componente.

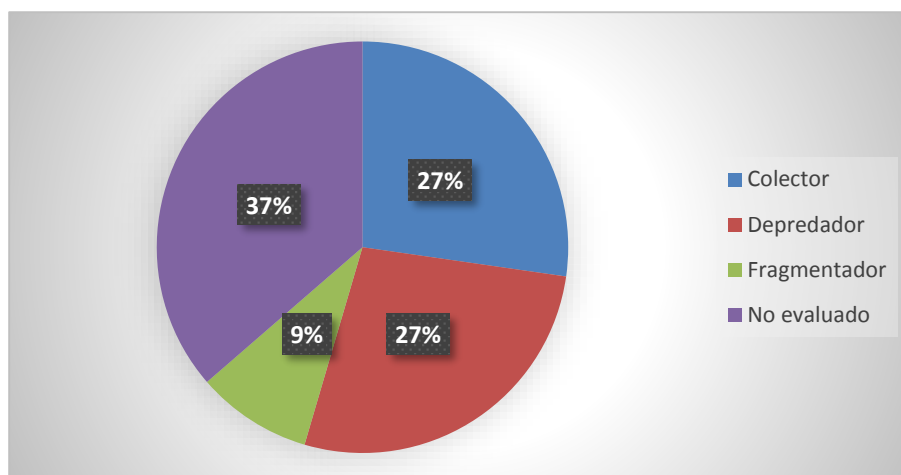
- **Aspectos Ecológicos, Hábitat y Uso**

Gremios Tróficos

En cuanto al gremio trófico evaluado en base a Chará-Serna, (2010), para toda el área de estudio, podemos evidenciar tres gremios tróficos presentes como es el caso de Colector, Depredador y Fragmentador, de la misma forma se evidencia un grupo de géneros que no han sido evaluados por falta de estudios a los cuales se los denominó como No evaluados. Por tal razón los gremios tróficos más representativos para este estudio fueron Colector y

Depredador con el 9% cada uno. De la misma manera vemos que el grupo de los No evaluados supera ese porcentaje con el 12% como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 3- 314. Gremios tróficos presentes en el área de estudio.



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Especies Indicadoras

Las especies indicadoras de macroinvertebrados acuáticos se han tomado en base a la clasificación que se da en el índice BMWP/Col-Zamora 2007, en donde los géneros que integran las familias con calificación 9-10 (aguas limpias) son: Terpides, que se registra en el punto de muestreo Macro-T6; Thraulodes, que se registra en el punto de muestreo Macro-T4; Chimarra, que se registra en el punto Macro-T4 y Phyllogompoides, que se registrara en los puntos de muestreo Macro-T7, Macro-T8 y Macro-T9.

Especies Importantes

Los Macroinvertebrados acuáticos incluyen taxones como: Crustáceos (Isópodos), y fundamentalmente insectos, entre los cuales se encuentran Coleópteros, Hemípteros, Ephemeropteros, Odonatos, Dípteros y Tricópteros (McCafferty, 1981 y Roldán, 1988). Los insectos, al igual que en los ecosistemas terrestres, constituyen el componente de mayor diversidad debido a que ocupan una gran variedad de nichos funcionales y micro hábitats, a lo largo de un amplio espectro de escalas espaciales y temporales (Zúñiga, 1997).

Especies de Interés

De la misma manera que se catalogó a las especies indicadoras también se las menciona en este acápite debido a que se vuelven de interés al momento en el que se las puede utilizar para dictaminar la calidad de un cuerpo de agua según su nivel de bioindicación (Zamora, 2007), como es el caso de las familias Leptophlebiidae, Gomphidae y Philopotamidae que fueron registrados en cuerpos de agua pertenecientes al área de estudio.

Especies Endémicas

No se registró ninguna especie endémica.

Especies Migratorias

No se ha registrado para las amazonias especies migratorias, ligado a la falta de información del grupo.

Especies Rara

Se consideró como especies raras a aquellos especímenes que con menor frecuencia aparecieron en todo el estudio y que son escasos en estudios ecológicos rápidos pero que mantienen un nivel de sensibilidad alto como es el caso de: *Chimarra* que en este estudio presentó un solo individuo y tiene un nivel de bioindicación 9 según lo propuesto por Zamora (2007).

Especies En Peligro de Extinción

No se registraron especies en peligro de extinción, sin embargo esto puede verse influenciado por la falta de información que existe del grupo.

Distribución de las especies

Todas las especies que se registraron son cosmopolitas en su mayoría, es porque tienen una distribución en el Piso tropical oriental y sistemas acuáticos de la amazonia y estribaciones de la cordillera oriental.

Hábitat

No se registraron especies propias de un determinado hábitat registrado.

Nicho Trófico

Para aprovechar los diferentes recursos tróficos que existen en los ecosistemas fluviales, los macroinvertebrados acuáticos poseen una alta variedad de adaptaciones morfológicas, estructurales y de comportamiento (Alonso & Camargo, 2005). Son fuente primaria de alimento para muchos peces y participan de manera importante en la degradación de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes (Segnini 2003). Los grupos tróficos de macroinvertebrados acuáticos identificados en este estudio son los siguientes según Chará-Serna y colaboradores (2010):

Herbívoros. - Se alimentan de tejidos vegetales y algas, como Ephemeropteros y Trichopteros.

Desmenuzadores. - Son invertebrados que se alimentan de restos vegetales en descomposición procedentes principalmente de la vegetación de ribera (hojas, ramas, raíces, etc.) entre ellos los trichopteros como los Philopotamidae

Colectores- Se alimentan de las pequeñas partículas orgánicas en suspensión (colectores-filtradores) o depositadas en el fondo (colectores-recogedores), a este grupo pertenecen numerosas especies de dípteros como los Chironomidae; Hemipteros como los Veliidae y Ephemeroptera como los Baetidae.

Raspadores. - Otro recurso trófico es el perifiton, el cual crece alrededor de los substratos sumergidos que reciben luz suficiente, y está formado principalmente por algas microscópicas autótrofas, hongos y bacterias. Este recurso es utilizado por muchos invertebrados, entre ellos los moluscos gasterópodos que por medio de la radícula consiguen arrancarlo-debido a este mecanismo de alimentación a estos invertebrados se les denomina raspadores.

Depredadores. - se alimentan de animales vivos y son por lo tanto depredadores, las presas más habituales son otros invertebrados o pequeños alevines de peces y renacuajos. Los mecanismos de depredación pueden ser al acecho, como es el caso de algunas larvas de libélulas (Odonata) que enterradas en el sedimento detectan el movimiento en la superficie y proyectan su mandíbula hacia fuera para capturar a la presa, o por búsqueda activa como pueden ser los Dytiscidos que deslizándose por el lecho fluvial buscan pequeñas presas (Alonso y Camargo 2005).

Hábito o Patrón de actividad

Debido a las limitaciones con respecto al trabajo de campo no se logró identificar los periodos de actividad de las especies registradas ya que tomaría más esfuerzo de muestreo, sin embargo, no existe una metodología que pueda ayudar a definir este parámetro.

Distribución vertical

Las especies de macroinvertebrados por sus condiciones ecofisiológicas están distribuidas en todo el cuerpo de agua según la preferencia de su nicho.

Estado de Conservación de las Especies de Macroinvertebrados

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos no tiene registros de especies vulnerables dentro de las listas de la UICN (UICN, 2015) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2010), ya que estos listados se encuentran en proceso.

Tabla 3- 142. Estado de Conservación de las especies.

Género	Categorías de Conservación UICN 2015							CITES		
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III
<i>Tubifex</i>							X			
<i>Melanoides</i>							X			
<i>Pisidium</i>							X			
<i>Drepanotrema</i>							X			
<i>Lymnaea</i>							X			

<i>Thraulodes</i>							X			
<i>Terpides</i>							X			
<i>Baetodes</i>							X			
<i>Americobaetis</i>							X			
<i>Erythrodiplax</i>							X			
<i>Dythemis</i>							X			
<i>Megapodagrion</i>							X			
<i>Phyllogompoidea</i>							X			
<i>Cotydalus</i>							X			
<i>Rhagovalia</i>							X			
<i>Microvelia</i>							X			
<i>Potamobates</i>							X			
<i>Eurygerris</i>							X			
<i>Renatra</i>							X			
<i>Notonecta</i>							X			
<i>Disersus</i>							X			
<i>Heterelmis</i>							X			
<i>Macrelmis</i>							X			
<i>Liodessus</i>							X			
<i>Smicridea</i>							X			
<i>Leptonema</i>							X			
<i>Chimarra</i>							X			
<i>ND/Chironomidae</i>							X			
<i>Hexatoma</i>							X			
<i>Tipula</i>							X			
<i>Culex</i>							X			
<i>Tabanus</i>							X			
<i>Macrobrachium</i>							X			

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

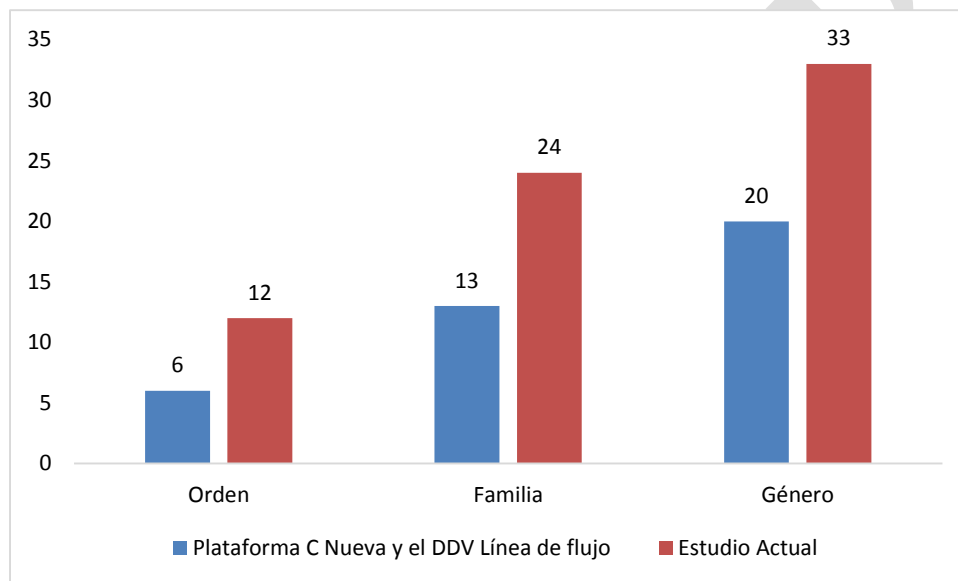
Uso del Recurso

No se ha registrado ningún tipo de uso de las especies de macroinvertebrados acuáticos en toda el área de estudio.

▪ **Comparación de resultados con estudios anteriores**

Con respecto a la comparación de resultados del estudio anterior (Plataformas C Nueva y el DDV Línea de Flujo) se puede evidenciar que existe una fluctuación clara en función de los cuerpos de agua muestreados, ya que se puede observar en el estudio de referencia se evidencia la presencia de seis ordenes, trece familias y veinte géneros lo cual muestra la diferencia con el estudio actual, debido a que este presenta doce ordenes, veinte y cuatro familias y treinta y tres géneros tornando a esta área más diversa, como se puede ver en la siguiente:

Figura 3- 315. Comparación de resultados con estudios cercanos al área de muestreo



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.4.2.8.6. Discusión y Conclusiones

- Con respecto a los análisis de comparación con el anterior estudio (Plataformas C Nueva y el DDV Línea de Flujo) y el estudio actual, se evidencia claramente que la riqueza a nivel de familias y géneros es más abundante, por lo tanto, más diverso, esto se puede dar gracias al desempeño que las especies muestran en el entorno y a la cantidad de microhábitats y alimentación que estos tengan (Roldán, 2003).
 - En cuanto a la diversidad podemos mencionar que es baja y media para los cuerpos de agua muestreados, esto debido a diferentes factores como es el efecto antrópico y las condiciones climáticas en época de lluvia aumenta el caudal y los cuerpos de agua se tornan torrentosos, llevándose el sustrato.
 - Con respecto al estado en el que se encuentran los ríos nos basamos en los índices biológicos utilizados como es el caso de BMWP/Col adaptado por Zamora (2007) el cual

identifico un estado Dudoso-Critico que quiere decir que las aguas podrían estar muy contaminadas, esto se debe a la situación climática y a los procesos antrópicos.

- Generalmente los sistemas hídricos sufren contaminación por malas acciones antropogénicas: tala de árboles, que causa alta degradación y altera variables físicas, como la temperatura y turbidez, muy importantes en el equilibrio de los ecosistemas acuáticos (Wallace & Webster 1996) otros estresantes antrópicos son el mal uso del recurso, todo esto sumado afecta a la composición y distribución de la comunidad bentónica en los sistemas lóticos, ya que una comunidad de macroinvertebrados diversa es el resultado de la interacción entre el buen estado del hábitat y las condiciones físico-químicas del medio (Merrit & Cummins 1984).
- Los macroinvertebrados registrados en el presente estudio no se encuentran registrados en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2010) o en las listas de CITES de especies traficadas, esto debido a que la mayoría de estos organismos son cosmopolitas y su reproducción es en masa (Inskipp y Gillett eds, 2010).

3.4.2.8.7. Recomendaciones

- Debido a las condiciones climáticas en el que se efectuó el estudio quizá no se pudo determinar la riqueza, abundancia y diversidad real del área de estudio, por tal razón es importante realizar un monitoreo estacional que nos permita tener valores en diferentes épocas climáticas con el afán de comparar la riqueza, abundancia y diversidad del sitio y así poder estimar completamente la composición y estructura que los macroinvertebrados acuáticos presentan en toda el área de estudio y de la misma manera saber el estado ecosistémico que estos cuerpos de agua presentan.

3.5. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

3.5.1. METODOLOGÍA

El análisis socioeconómico de Estudio de Impacto Ambiental -EsIA- se rige por dos necesidades, i) el análisis de la condición de la estructura socioeconómica, para la identificación de impactos en relación a las operaciones⁹; y ii) la identificación de las formas de representación ciudadana para los procesos de dialogo social¹⁰.

El equipo social se compone por los siguientes profesionales:

Tabla 3- 143. Equipo técnico, Componente Socioeconómico EsIA

Nombre	Actividades
Soc. Gustavo Reyes	Levantamiento y procesamiento de información
Dr. Luis López Silva	Revisión y Coordinación del Componente Social

Fuente: información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

3.5.2. DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

Para describir las áreas de influencia del proyecto en relación al medio social, se considera el Acuerdo Ministerial No. 103 publicado en el Registro Oficial Nro. 607 del 14 de octubre del año 2015, que define el Área de Influencia Directa, como “las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad con uno o varios elementos del contexto”; detallando a nivel individual (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones y organizaciones).

3.5.2.1. Área de influencia Socioeconómica11 -AISE

La delimitación espacial del área indirecta, tiene como fin, el análisis de la estructura socioeconómica¹², es por esta razón, que utilizamos la denominación de AISE. Un criterio eficiente para el análisis de estructura, es el uso de la herramienta de intersección del polígono del proyecto con las unidades territoriales según la organización nacional¹³; esto,

⁹ En relación al método de Evaluación de Impactos Ambientales –EsIA-

¹⁰ Incluyendo los procesos de compensación e indemnización.

¹¹ En referencia al área de influencia indirecta: “Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades”; AM 103; RO 607/2015.

¹² Artículo 41, numeral 3, ítem 3.2.3 aspectos Socioeconómicos; Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador

¹³ Título II de la organización del territorio, artículo 10 niveles de la organización territorial y artículo 34 parroquias rurales; Título III Gobiernos Autónomos Descentralizados. Código de Organización Territorial y Autonomía y Descentralización. 2012

permite realizar la determinación de la condición de la estructura socioeconómica, al comparar puntos de corte entre la unidad territorial y el Área de Influencia Directa del proyecto propuesto; en el primer caso, información oficial los indicadores de la unidad parroquial, con los indicadores, es de la lectura de los resultados de la construcción muestral del área de influencia directa, lo que nos permite cumplir la guía metodológica RAOHE,.

El AISE se compone de las siguientes unidades territoriales:

Tabla 3- 144. Área de Influencia socioeconómica

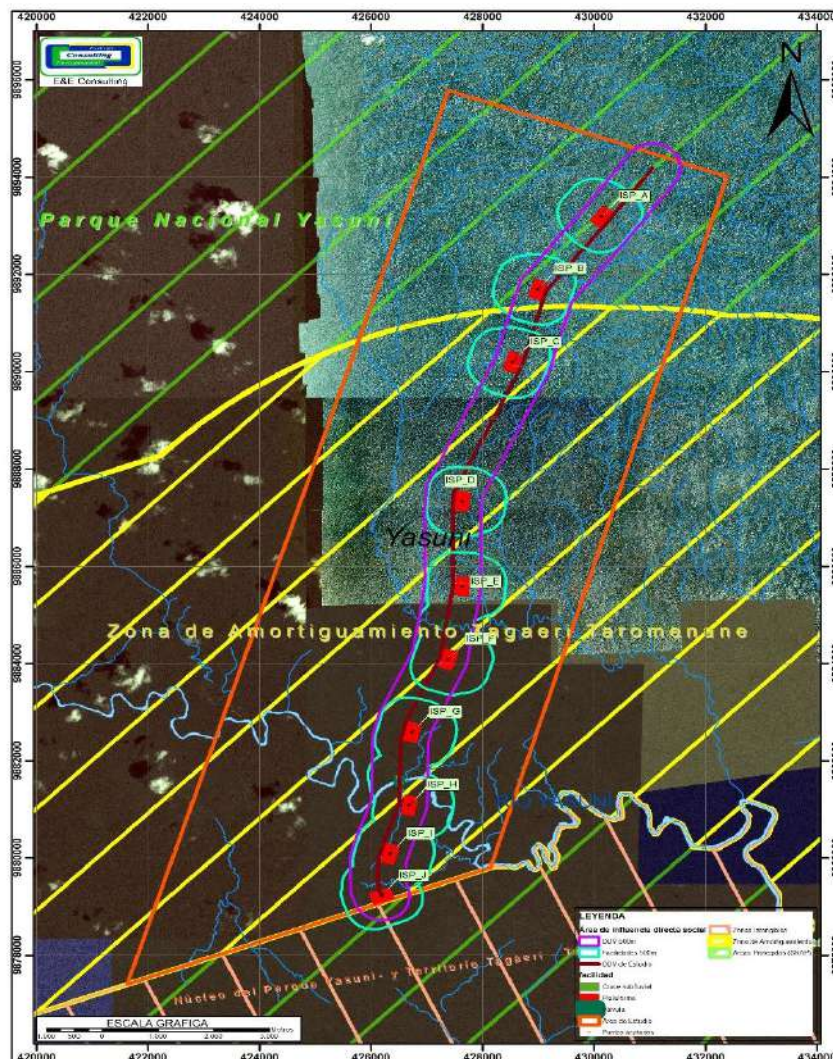
Provincia	Cantón	Parroquia
Orellana	Aguarico	Nuevo Rocafuerte

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

Esta Área se puede apreciar en el siguiente mapa:

Figura 3- 316. Área de Influencia Socioeconómica



“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Fuente: Tabajo de Campo, enero 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

3.5.2.2. Área de influencia Directa:

Con el criterio de intersección, mediante el polígono que conforma el área del proyecto, se identifica unidades de organización interna¹⁴, como son comunidades, localidades, sectores, barrios, recintos, caseríos, entre otros, que sean reconocidas por la administración de la unidad territorial –GAD parroquial o municipal.

Esta relación, también permitirá identificar las formas de representación de base ciudadana, para los procesos de diálogo social.

El AID se compone de las siguientes comunidades:

Tabla 3- 145. Comunidades que conforman el AID

Proyecto	Parroquia	Comunidad/localidad
Plataformas área Ishpingo	Nuevo Rocafuerte	En el radio propuesto no se identifica asentamientos humanos de ningún tipo, tampoco unidades de propiedad privada o comunal, al encontrarse totalmente dentro del Parque Nacional Yasuní, y una parte del proyecto dentro del área de amortiguamiento de la Zona Intangible Tagaeri-Taromenane

*en esta comuna se han conformado sectores internos, con centro poblados

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; PDOT Parroquia Cononaco; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

Una referencia adicional de distancia de centros poblados al área del proyecto, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3- 146. Área de influencia socioeconómica

Proyecto	Parroquia	Comunidad/localidad	Distancias
Plataformas área Ishpingo	Cononaco	Kawymeno	10,5 Km

*en esta comuna se han conformado sectores internos, con centro poblados

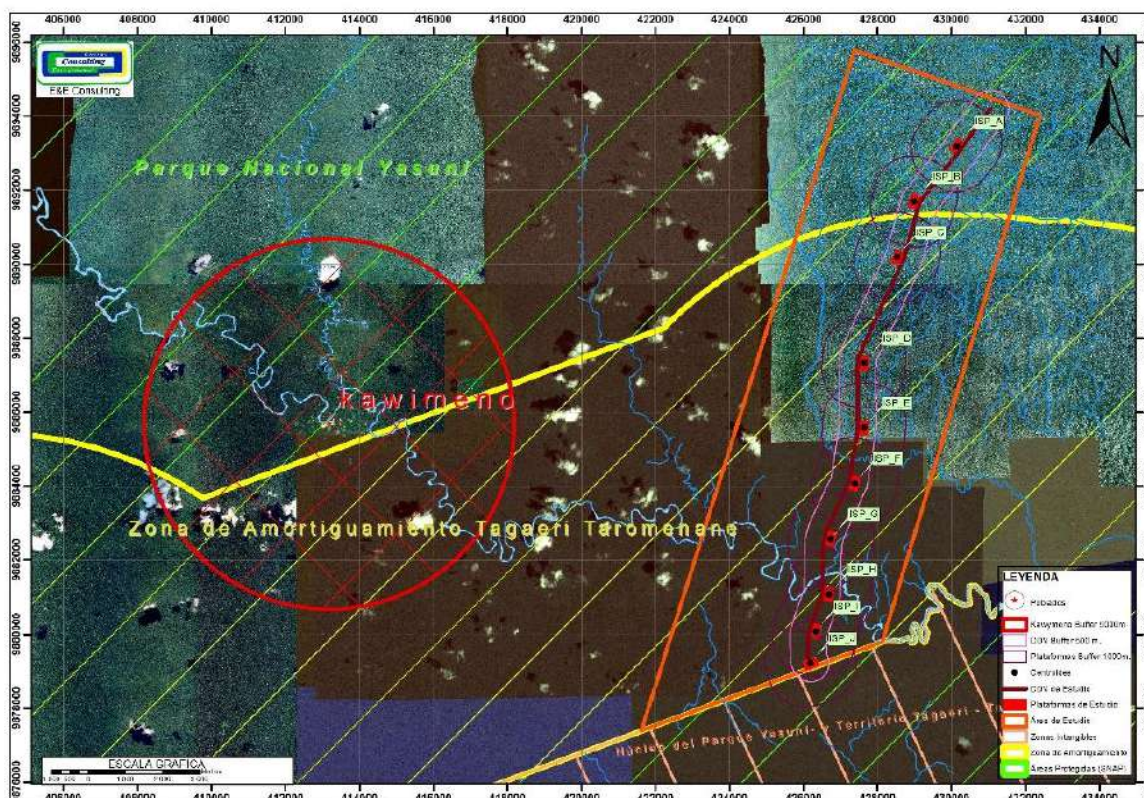
¹⁴ Identificadas por Gobierno Descentralizado Parroquial, según dispone COOTAD; diferenciando a las organizaciones de representación, reconocidas por MAGAP, MIES, SNGP.

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; PDOT Parroquia Cononaco; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, enero 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

Para facilitar la comprensión de lo expuesto, se ilustra con la siguiente figura, donde de manera clara se puede observar que no existe centros poblados en el área del proyecto.

Figura 3- 317. Área de influencia Directa



Fuente: trabajo de Campo, enero 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

3.5.3. HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El proceso de recolección de información para la caracterización socioeconómica se lo propone en base a las Metodologías de Diagnósticos Rápidos¹⁵, para lo cual, por las características del territorio descritas en las áreas de influencia, se definió una estrategia de sistematización de fuentes bibliográficas oficiales, incluyendo el levantamiento estadístico en el año 2016.

La metodología mencionada se organizó en tres etapas que se explican a continuación:

15 En el sentido propuesto en las Notas del seminario de la profesora Rae L. Blumberg “Metodologías de Diagnóstico Rápido para evaluar el Impacto” FAO, Roma 1999.

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

- Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE y subsistema SISSAN: MCDS 2015
- Censo de población y vivienda, año 2010: INEC
- Geoportal de unidades médicas: 2016 MSP
- Censo Nacional de Instituciones Educativas, 2015-2016; Ministerio de Educación
- Plan de Ordenamiento Territorial del Canton Aguarico, actualización 2015; GAD Municipal Aguarico
- Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Cononaco, actualización 2015; GAD Parroquial Cononaco

b) **Investigación de campo.** - La investigación de campo se realizó sobre la base del Diagnóstico Participativo Rápido (DPR)16, para su aplicación se determinó los espectros sociales identificados en el AISE, variando por las características de la disponibilidad de recursos y tiempo del proponente y de las personas del área de estudio.

La aplicación del DPR, se basa en cuatro técnicas de recolección de información que son:

- **Entrevistas a informantes calificados.** - Este tipo de entrevistas estuvo focalizada a los/as dirigentes, y personajes con algún tipo de legitimidad social, por ejemplo, trayectoria, reconocimiento, etc.; centrado en varios tópicos, especialmente para determinar la forma de relacionamiento territorial.

Tabla 3- 147. Aplicación de entrevista a actor clave

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	COMUNIDAD / LOCALIDAD	CARGO
06/ 2016	Milton Ugarte	Municipio Aguarico	Nuevo Rocafuerte	Coordinador NF
06/ 2016	José Jiménez	GAD Municipal Aguarico	Tiputini	Director
06/ 2016	Lauriano Cerda	Directiva	Puerto Miranda	Presidente
06/ 2016	Erminio Gutiérrez	Directiva	Alta Florencia	Vicepresidente
06/ 2016	Miguel Carrillo	Directiva	Santa Teresa	Presidente
06/ 2016	Julio torres	Unidad Educativa del Milenio	Nuevo Rocafuerte	Rector

16 Ibíd. Blumberg.

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	COMUNIDAD / LOCALIDAD	CARGO
06/ 2016	Edwin Morocho	Unidad Educativa Yachama Inti	Nuevo Rocafuerte	Coordinador
06/ 2016	Mariela Quinto	Hospital Franklin Tello	Nuevo Rocafuerte	Obstetra
06/ 2016	Nara Abarca	Curandero	Nuevo Rocafuerte	NA
06/ 2016	Migue Carillo	Curandero	Santa Teresa	NA

Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

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

El cálculo de muestra para la aplicación de la encuesta demografía/hogar, se lo realizó en base a 90% de confianza, 5% de error y 90% de heterogeneidad, con un universo finito de 1.024¹⁷, siendo una muestra 90 aplicaciones, en trabajo de campo la muestra la aplicación se realizó a 22 hogares con 97 registros aplicaciones. Los informantes de hogar se encuentran en el siguiente listado:

Tabla 3- 148 Aplicaciones de encuestas hogar/demografía

FECHA	NOMBRE	PARROQUIA
jun-16	Alda Laura Grefa Grefa	Nuevo Rocafuerte

¹⁷ Se toma de referencia la proyección de la población de la parroquia Nuevo Rocafuerte del año 2010 – población total 1.024 personas.

FECHA	NOMBRE	PARROQUIA
jun-16	Arsenio Otavalo Huatatoca	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Cesar Stalin Cuenca Vimos	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Claudio Ramiro Vega Córdova	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Diego Fernando Morocho Guillin	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Edgar Luis Ramos Garcés	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Eduardo Morocho Charco	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Ernesto Digua Ajon	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Gerardo Fidel Siquihua Papa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Isidora Abarca Andy	Nuevo Rocafuerte
jun-16	José Fernando Ramos Garcés	Nuevo Rocafuerte
jun-16	José Fidel Cuenca Livipuma	Nuevo Rocafuerte
jun-16	José Fidel Cuenca Vimos	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Lauriano Oviedo Papa Shiguango	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Lenin Lanza Alvarado	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Magdalena Jesús Córdova Condo	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Miguel Ángel Carrillo Digua	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Miguel Carrillo	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Olimpia Pilar Gutiérrez Papa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Pascual Evaristo San Diego Salazar	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Rigoberto Ricardo Jipa Capa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Verónica Johana Grefa Córdova	Nuevo Rocafuerte

Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017

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

3.5.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En el área de influencia directa del presente proyecto, no se identifica ningún centro poblado, propiedad o forma de asentamiento humano. Por tal razón, este ítem describirá a los centros poblados cercanos más importantes, únicamente como puntos de referencia para los puntos de monitoreo bianual,

La herramienta de tipo matriz que se presenta permite sistematizar las características de los centros poblados que conforman las comunidades del área de estudio, hace un resumen de actores claves, de servicios básicos e infraestructura comunitario con la que cuentan, así como instituciones presentes en cada una de estas.

3.5.4.1. Parroquia Cononaco

3.5.4.1.1. *Comunidad Kawymeno*

Rotulo	Descripción		
Facilidad / Proyecto:	Campo Ishpingo Norte		
Distancia referencial	14 kilómetros		
Actores clave:	Dirigencia		
	Institución	Nombre	Cargo
	Anahento Huabe	Presidente	Anahento Huabe
	Awa Kemperi	Vicepresidente	Awa Kemperi
	Cueri Huabe	Tesorero	Cueri Huabe
	Jack Jaramillo	Secretario	Jack Jaramillo
	Anahento Huabe	Presidente	Anahento Huabe
	Awa Kemperi	Vicepresidente	Awa Kemperi
	Referencia 2014, Envirotec		
	GAD parroquial		
	Institución	Nombre	Cargo
	GAD Cononaco	Gabamo Ekemo	Presidente
	GAD Cononaco	Alicia Gaba	Vocal de junta
GAD Cononaco	Jaime Caiga	Vocal de junta	

	GAD Cononaco	Fermin Andy	Vocal de junta		
	GAD Cononaco	Jorge Yeti	Vocal de junta		
	CNE, 2014				
	NAWE				
	Institución	Nombre	Cargo		
	NAWE	Moi Enomenga	Presidente		
	NAWE	Alicia Cahuiya	vicepresidenta		
	ONWO	Cesar Nigua	Presidente		
	RUIOS, GNGP 2016				
	Ubicación:		Área	X	Y
		Centro poblado Kawymeno (cabecera Parrojeial	413168	9885712	
Viviendas:	La cabecera parroquial Kawymeno cuenta con un total de 106 personas. Aproximadamente 20 casas (PDOT: 30)				
Servicios básicos:	<p>En el centro poblado se identifican los siguientes servicios básicos de acuerdo al PDOT (PDOT:70):</p> <p>Red pública de electricidad que abastece al 42,45% en toda la parroquia.</p> <p>Red de agua entubada cuyo punto de captación se encuentra en el río Yasuní, sin embargo, no cuenta con ningún tipo de tratamiento.</p> <p>Se plantea que en toda la parroquia tiene una cobertura del 6,60% de alcantarillado</p> <p style="text-align: center;">No cuenta con servicio de recolección de basura</p> <p style="text-align: center;">Apenas el 0,94% cuenta con teléfono fijo</p>				

Infraestructura	El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria de acuerdo a lo establecido en el PDOT de la parroquia de Cononaco:		
	Infraestructura	Auspiciante	Funcionalidad
	Botiquín Comunitario	Organización Sandiyura	
	Escuela Nampawe Onkyere Yatewe	Ministerio de Educación	Operativa
	Áreas Recreativas	Sin identificar	Operativa
	Unidad médica Tipo A Kawymeno	PAM – MSP	Operativa
Medio de transporte	El centro poblado de Kawymeno cuenta con senderos o caminos vecinales que les permite comunicarse con las otras comunidades, sin embargo, el transporte fluvial que conecta con Nueva Rocafuerte, es el único acceso de la comunidad. (PDOT: 92).		
Sitios de interés	En Kawymeno se ubican algunos sitios de interés como: Laguna Garza Cocha, y el Parque Nacional Yasuní (PDOT: 46).		
Uso del suelo	De acuerdo al PDOT parroquial, la población mantiene actividades de auto-subsistencia con cultivos en chacras, así como pesca, pero además mantienen actividades como la caza (PDOT: 42). La cabecera parroquial se caracteriza además por tener una actividad avícola cuya producción es distribuida en toda la comunidad (PDOT: 65).		
Tipo de propiedad	Territorio Waorani Gad Parroquial Cononaco		
Instituciones presentes	En el centro poblado de Kawymeno se encuentran las siguientes instituciones (PDOT: 100)		
	Institución	Proyecto	
	GAD Municipal	Técnica, financiera y operativa	
	MAE	Control de las zonas protegidas	
	Ecorae	Técnica y financiera con programas de capacitación e infraestructura	
	Vicariato de Aguarico	Apoya con recursos humanos y financieros a los botiquines comunitarios	
GAD parroquial Cononaco	Organización Waorani		

		ONWO	Representación provincial de segundo nivel
		NAWE	Representación nacionalidad
Condiciones prevalentes	En el PDOT parroquial se plantea que la actividad hidrocarburífera, el aumento de tráfico fluvial o trazados internos para movilización vehicular, pero sobre todo la posibilidad de colonización, modificarían los patrones culturales de Waoranis, especialmente de Kawymeno.		

3.5.5. LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA

3.5.5.1. Demografía

La información expuesta corresponde al VII Censo Nacional de Población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC¹⁸-, la cual se complementará con la información disponible en el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador -SIISE¹⁹- y el trabajo estadístico Energy and Environmental Consulting 2016.

3.5.5.1.1. *Composición general de la población*

Según los datos del INEC para el año 2010, la provincia Orellana concentra el 0,94% de la población nacional; el cantón Aguarico concentra el 3,6%, de la provincia y a su vez la parroquia Nueva Rocafuerte representa el 21% de la población cantonal.²⁰

A continuación, se sistematiza la información general de la población:

Tabla 3- 149. Población total, por unidad político/administrativa – 2010

Unidad	Población	%*
Parroquia Nuevo Rocafuerte	1.024	21,13%
Cantón Aguarico	4.847	3,55%
Provincia Orellana	136.396	0,94%
País	14.483.499	100%

* léase como el porcentaje respecto a la unidad territorial superior

Fuente: INEC 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

18 CPV, redatam 2010.

19 Versión digital 2015.

20 Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, abreviatura. SIISE, versión digital –; referencia de datos demográficos referentes a INEC, VII censo nacional de población 2010.

La *tasa de crecimiento de población*²¹ del cantón, en el último periodo censal es 0,5%; siendo de las más bajas de la región (Orellana 5,1%); la principal característica es la reagrupación de los grupos poblaciones, lo que se observa al identificar el único indicador negativo de la parroquia Nuevo Rocafuerte, -3,5%.

Esta información nos permite construir una proyección de población:

Tabla 3- 150. Proyección de población total, por unidad territorial – 2001/2020

Año	2001	2005	2010	2015	2020	Tasa de crecimiento
Cantón Aguarico	4658	4759	4889	5023	5160	0,5%
Parroquia Nuevo Rocafuerte	1405	1221	1024	859	721	-3,5%

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

De manera general, la parroquia nueva Rocafuerte, desde el año 2001 hasta el presente año existiría el 40% menos de población en la parroquia, considerando otras fuentes como la Secretaria de Hidrocarburos²², que menciona para el año 2014 se identificaron alrededor de 500 personas, eso significaría un proceso migratorio fuerte, disminuyendo el 66% de la población en 15 años.

El promedio de personas que componen los hogares de Nueva Rocafuerte es de 4,4, siendo la parroquia con el indicador más bajo, entre las otras parroquias del cantón; además, se identifica que 9% de la población presenta algún tipo de discapacidad, ya sea para oír y para mover el cuerpo, en este caso, presenta el indicador más alto entre las demás parroquias del cantón.²³

3.5.5.1.2. Composición por edad

Los datos de población que ofrece el INEC para el año 2010, de las parroquias que componen el AISE, se han agrupados bajo el índice de Sundbarg²⁴, para dar lectura comparativa entre periodos temporales.

Se observa que se presenta una disminución natural en el segmento de la población madura (personas de 65 años y más), siendo bastante pequeño; seguido por el grupo predominante,

21 Aumento (o disminución) de la población por año en un determinado período debido al aumento natural y a la migración neta, expresado como porcentaje de la población del año inicial o base. SIISE; calculo 2001-2010

22 Diagnóstico Socio ambiental para el área de influencia del Boque 43; Calidad Ambiental, 2014

²³ E&E, trabajo de campo 2015

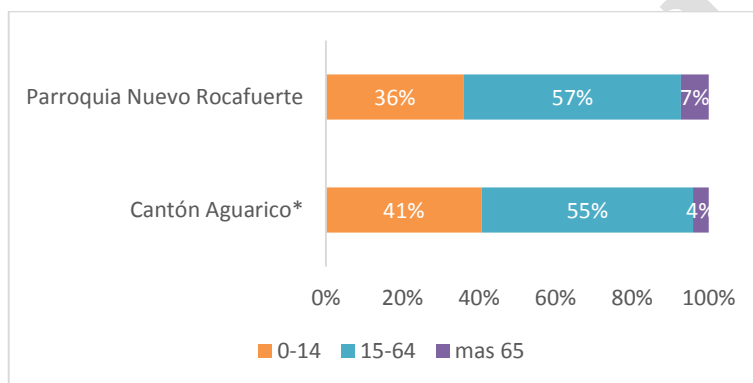
24 Índice utilizado para dar lectura a pirámides demográfica. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Sundb%C3%A4rg.

que es el segmento adulto (entre 15 y 65 años); y en la base de la pirámide, encontramos a la población joven (personas entre 0 y 14 años) amplia.

Llama la atención que frente a la tasa de crecimiento negativa de la parroquia Nuevo Rocafuerte, se presente una *pirámide de población* de tipo expansiva, lo que sugiere que el tipo de migración es familiar, y no de tipo selectiva o temporal como suele presentarse en la región.

Lo dicho se ilustra en la siguiente figura:

Figura 3- 318. Composición de la población por grandes grupos de edad, unidades territoriales 2016



Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En base a los testimonios, en algunos casos, se explica por migración intra cantonal, en una suerte reorganización de los asentamientos internos del cantón Aguarico, de allí encontramos que el 33% de personas nacieron en el cantón Aguarico, pero no son oriundos de la comunidad donde residen actualmente; en el caso de la parroquia Nuevo Rocafuerte se encuentra dentro del rango promedio 30%.²⁵

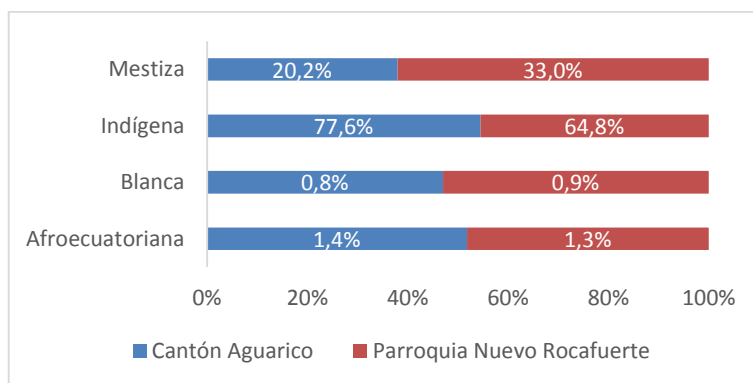
3.5.5.1.3. Distribución por auto reconocimiento Étnico

De manera general, el auto reconocimiento étnico las parroquias que componen el AISE, tiene el grueso de la población en el grupo indígena, seguido del segmento mestizo, manteniendo la tendencia del cantón.

Se sintetiza la información expuesta:

²⁵ Trabajo de campo E&E, 2016

Figura 3- 319. Distribución de la población por auto reconocimiento étnico, unidad territorial



Fuente: INEC, 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Más allá de la distribución de la auto identificación por personas, lo que determina la relación cultural es la identificación de cada comunidad, distinguiéndose comunidades mestizas, concentradas en las áreas urbanas, pero sobre todo en las comunidades indígenas, predominantemente Kichwua amazónico.²⁶

3.5.5.1.4. Distribución por sexo²⁷

La distribución poblacional por sexo, en la parroquia Nuevo Rocafuerte tiene un desequilibrio moderado +/-5% entre sí, similar a la tendencia cantonal; es interesante observar que en la cabecera cantonal presenta un desequilibrio del 20% hacia el segmento de hombres; o que permite entender otros aspectos del proceso de migración intrarregional – campo/ciudad/región-.

Para ilustrar de mejor manera lo dicho se presenta la siguiente Tabla:

Tabla 3- 151. Distribución de la población, según sexo; unidades Territoriales

Unidad	2010*		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Cantón Aguarico	54,7%	45,3%	53,2%	46,8%
Parroquia Nuevo Rocafuerte	51,5%	48,5%	49,5%	50,5%

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

²⁶ PDOT, Cantón Aguarico 2015

²⁷ Se hace la diferenciación entre sexo y género, a cuenta que el primer criterio se hace en base a connotaciones fisiológicas; en tanto el segundo criterio trata sobre la identidad sexual de un individuo.

Un indicador que sintetiza la dinámica demográfica por sexo es el *Índice de feminidad*²⁸, para la parroquia Nuevo Rocafuerte se observa una tendencia a equilibrar la relación entre sexos, en el año 2001 se presenta el indicador de 94,1 y en el año 2016 de 102,1; en el resto de parroquias se presenta la misma tendencia, pero mantienen indicadores que sobre pasan las distorsiones esperadas de +/- 10%.

Se debe considerar que no han sucedido factores exógenos –guerras o pandemias-, con lo que reafirma la idea del suceso de un proceso de inmigración selectiva por sexo, además de la emigración familiar señalada en la agrupación por edades.

3.5.5.2. **Movimientos migratorios**

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

En el primer caso, como fuente el INEC, con la pregunta ¿en qué parroquia nació? Identificamos que el 86% de la población respondió en la parroquia Nuevo Rocafuerte, esto significa que alrededor 14% de la población migro, ya sea intrarregional o interregional.

Complementamos la información con la pregunta ¿Dónde residía hace cinco años? El 6% de la población respondió que en otra ciudad o parroquia.

Por último, se hace una relación con la provincia de nacimiento, donde identificamos i) un alto flujo importantes de personas nativas de la región amazónica que se reasentaron dentro de la provincia de Orellana -Napo, Pastaza y Sucumbíos; 3,22%/2010; 6,1%/2001, ii) llama la atención que un segmento importante de inmigrantes al exterior, y ii) entre periodos censales existe afluencia de las provincias de Pichincha y Tungurahua.

La información se despliega en la siguiente tabla:

Tabla 3- 152. Provincia de nacimiento de la población, unidad territorial

Provincia	2010-%	Provincia	2001-%
Sucumbíos	0,68	Extranjeros	1,49
Esmeraldas	0,88	Loja	1,78
Pastaza	0,98	Pastaza	1,78
Pichincha	1,37	Pichincha	2,56

28 “El índice o relación de feminidad refleja la composición por sexo de la población. Esta composición, a su vez, es el resultado de la variación demográfica de una población.... Definición: relación entre el número de mujeres y el número de hombres que conforman una población. Se expresa como el número de mujeres de todas las edades en un determinado año con relación a cada 100 hombres de todas las edades en ese año” SIISE.

Napo	1,56	Tungurahua	2,99
Exterior	1,66	Napo	4,27

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En la parroquia Nuevo Rocafuerte el 7% de las personas nació en otro cantón, y de las personas que nacieron en el cantón el 27% nacieron en otra parte del cantón.

3.5.5.3. Distribución de la población por actividad económicamente activa, ocupación y estructura

En Nuevo Rocafuerte el 63,9% de su población total está dentro de la PET²⁹; en el mismo sentido, la PEA³⁰ representa el 41,9% de la población total. Esto sugiere una debilidad de la estructura de empleo en absorber a la masa poblacional.

Para determinar esta relación, utilizaremos la *Tasa de Participación Laboral Global* -TPLG³¹- que nos permite identificar dos condiciones, la primera que es que el indicador la parroquia Nuevo Rocafuerte -53,8%- está por debajo del punto de cohorte, cantón Aguarico, 61,4% en el año 2010; y la segunda es que el indicador tiene una tendencia a la baja -70,1% Nuevo Rocafuerte 2001-. En la medición del año 2016 el indicador crece significativamente, esto está muy relacionado al desarrollo de los bloques hidrocarburíferos 43/31 y a la dinámica de proyectos seccionales de Estado, razón por la cual, se diversifica las actividades por ejemplo servicios y construcción, pero manteniéndose en lo alto la actividad agropecuaria.

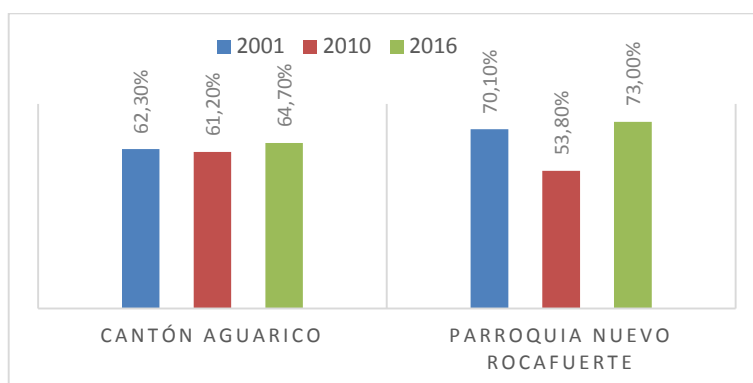
La información desagregada se presenta a continuación:

29 Se define como población en edad de trabajar (PET) a todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los 15 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles. SIISE

30 Número de personas de 15 años y más económicamente activas (PEA) en un determinado año. SIISE

Son económicamente activas las personas en edad de trabajar (15 años y más) que: (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Se excluyen las personas que se dedican solo a los quehaceres domésticos o solo a estudiar, así como a los que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, jubilación, etc. . SIISE

31 Refleja la oferta de fuerza de trabajo de una sociedad, es decir, mide la proporción de la población en edad de trabajar que desea participar activamente en el mercado laboral. Indica la proporción de personas económicamente activas con relación a la PET. Se trata de una medida más ajustada y clara que la tasa bruta de participación laboral ya que establece la relación entre el número de personas económicamente activas y la población en edad de trabajar. Hay que recordar que la PET comprende a las personas de 10 años y más y se divide en dos categorías: activos e inactivos (v. **Población en edad de trabajar**); la tasa global de participación es una medida de la primera. La medida, si se la refiere a los diferentes grupos o segmentos de población --es decir, como tasas específicas--, es particularmente útil para observar la evolución en el tiempo de su incorporación o no al mercado laboral. SIISE

Figura 3- 320. Periodos censales TPGL, unidades territoriales


Fuente: SIISE, Referencia 2010-2001; E&E Consulting Cía. Ltda 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En la figura se observa que entre periodos censales existe una tendencia a la baja en el indicador, pero en el año 2016 el indicador no solo que sube, sino que supera al año 2001.

En cuanto a la estructura de la PEA, según la rama de actividad, la región amazónica se caracteriza por la concentración en la actividad agropecuaria y baja diversificación en las otras actividades; cómo podemos observar la parroquia Nuevo Rocafuerte mantiene esta tendencia, pero a la vez es interesante observar el cambio entre periodos censales, lo primero que en el periodo 2010 las actividades de comercio están relegados, y segundo que hasta el año 2001 la principal actividad eran prestar servicios de logística/inmobiliario.

Esta condición permite determinar la diferenciación urbana que la parroquia Nuevo Rocafuerte, mantiene sobre las otras parroquias del cantón.

La síntesis de la información se expone en la siguiente tabla:

Tabla 3- 153. Rama de actividad de la PEA (5 principales), por periodo censal

RAMA DE ACTIVIDAD	2001 - %	RAMA DE ACTIVIDAD	2010 - %
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	39,94	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	50,37
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	31,28	Enseñanza	8,98
Administración pública y defensa	6,42	No declarado	6,23
No declarado	5,03	Industrias manufactureras	5,24
Enseñanza	2,93	Administración pública y defensa	4,99
Comercio al por mayor y al por	2,37	Trabajador nuevo	3,99

menor			
--------------	--	--	--

Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Correlacionado la información desde la estructura de la PEA desde la ocupación los gruesos de la población son: cuenta propia -61%-, asalariados públicos -19%-; empleado privado - 8,3%-y 9%.

Tabla 3- 154. Rama de actividad de la PEA (5 principales), unidad territorial 2016

Cantón Aguarico	%	Parroquia Nuevo Rocafuerte	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	59,4%	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	55%
Actividades no especificadas	11,3%	Comercio al por mayor y al por menor	17,5%
Servicios comunales, sociales y personales	10,4%	Actividades no especificadas	15%
Comercio al por mayor y al por menor	6,6%	Construcción	5%
Industrias	4,7%	Servicios comunales, sociales y personales	5%
otras	7,6%	otras	2,5%

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Se observa un cambio en la composición de la PEA, mas diversificada y concentrada a comercio, construcción y servicios. Para el siguiente punto de monitoreo es importante medir los indicadores de absorción laboral y de la composición de la PEA.

3.5.5.4. Condiciones de vida

3.5.5.4.1. *C aracterísticas de la vivienda*³²

32 "Por estas consideraciones, el SIISE incluye únicamente dos indicadores relativos a la calidad de la vivienda desde el punto de vista del tipo de edificación y sus materiales. Aunque se trata de indicadores que no dan cuenta del estado físico de las viviendas, buscan aproximarse a su durabilidad y funcionalidad. El primero agrupa en una categoría a las construcciones con condiciones de habitación más favorables --"casas, villas o departamentos"--, en contraste con los demás tipos que tienen en general deficiencias constructivas y mayores limitaciones funcionales. El segundo se refiere a los materiales predominantes del piso de la residencia: agrupa a las construcciones con pisos con los materiales más duraderos y de mayor facilidad de limpieza (tabla, parquet, baldosa, vinilo, ladrillo o cemento). Si bien las fuentes también registran los materiales de techos y paredes, el piso es el que mejor define la calidad habitacional desde el punto de vista sanitario. Los materiales de paredes y techos pueden variar notablemente según patrones culturales y condiciones medioambientales; ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros. Los pisos sin protección y de materiales fácilmente degradables, en cambio, representan un riesgo a la salud en cualquier ecología". SIISE

Para determinar la condición de la vivienda recurriremos a cuatro indicadores: tipo de vivienda, durabilidad de materiales de techo/pared, e índice de hacinamiento.

El tipo arquitectónico predominante en Nuevo Rocafuerte es la casa/villa, aunque el tipo rancho ha ido en aumento, comparando tendencias entre periodos censales, donde los ranchos eran el 10,5% de las viviendas y actualmente son el 35%; en el año 2016, por lo menos la tendencia de casa/villa se mantiene con la misma tendencia en la parroquia.

Para observar mejor la información referente al tipo de vivienda se presente la siguiente tabla:

Tabla 3- 155. Tipo de vivienda, Nuevo Rocafuerte

Tipo de la vivienda	2016 - %	2010 - %	2001 - %
Casa/Villa	86,4%	58,3%	81,58%
Mediagua	0%	2,02%	0%
Rancho	0%	34,8	10,53%
Covacha	13,4%	0,8%	0,44%
Choza	0%	3,2%	0%
Otra vivienda colectiva	0%	0,8%	0,44%
Otros	0%	0	7%

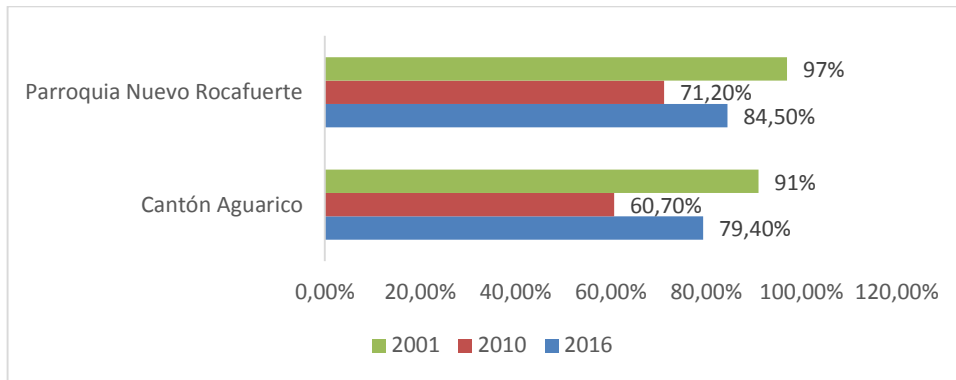
Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Se observa que la tendencia al uso de materiales durables para la construcción de la vivienda, sobre todo en el centro urbano; en las viviendas más periféricas también se empieza a observar construcciones mixtas, de allí se entiende que casi la totalidad de viviendas cumplen esta condición de funcionalidad, teniendo en cuenta que no se mide el estado de los materiales, ni su contexto estético.

Lo dicho se ilustra en la siguiente figura:

Figura 3- 321. Durabilidad de los componentes de la vivienda, unidad territorial



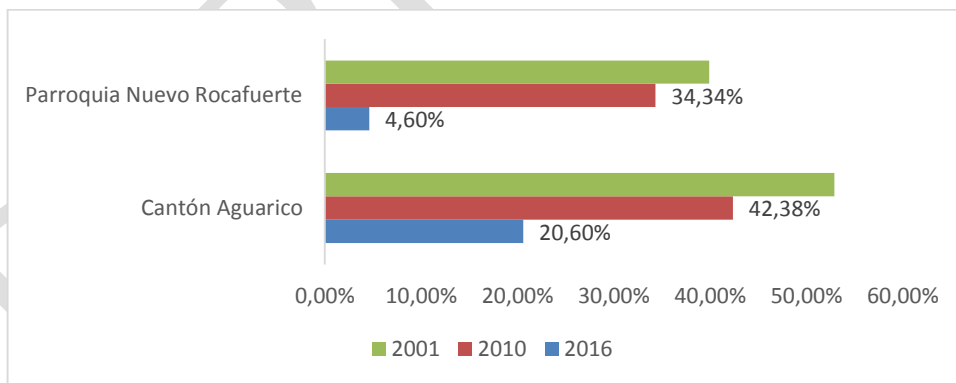
Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

El *hacinamiento*³³ es un indicador referencial cuando existe población con corte étnico, condición presente a lo largo del cantón. De manera general, los indicadores de hacinamiento presentan tendencias contrarias entre periodos censales, tanto cantón, como parroquia en el año 2010, presentan un indicador menor respecto al año 2001, la misma tendencia se presenta en el año 2016.

La parroquia Nueva Rocafuerte está muy por debajo de la media cantonal entre periodos censales, la siguiente figura sintetiza lo expuesto:

Figura 3- 322. Tasa de hacinamiento, según periodo censal y unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

33 Un hogar se considera hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres... Este parámetro será, en cierto sentido, arbitrario ya que, por un lado, no existen normas internacionales claras para determinar la existencia de hacinamiento (cf. Vos, 1992) y, por otro, en el país se observan diferentes patrones culturales o sociales muy disímiles en torno al uso del espacio de habitación. Por ejemplo, las construcciones tradicionales de gran parte de los pueblos amazónicos -como las malocas-- constituyen un solo espacio extenso en el que habita la familia ampliada organizada por varios núcleos familiares; la función de los distintos espacios tiene relación con los ámbitos domésticos, rituales y de división del trabajo por género. En la actualidad, factores de diferente índole influyen en la adopción de nuevas modalidades de vivienda -como casas unifamiliares- y patrones de asentamiento. SIISE.



3.5.5.4.2. Servicios básicos

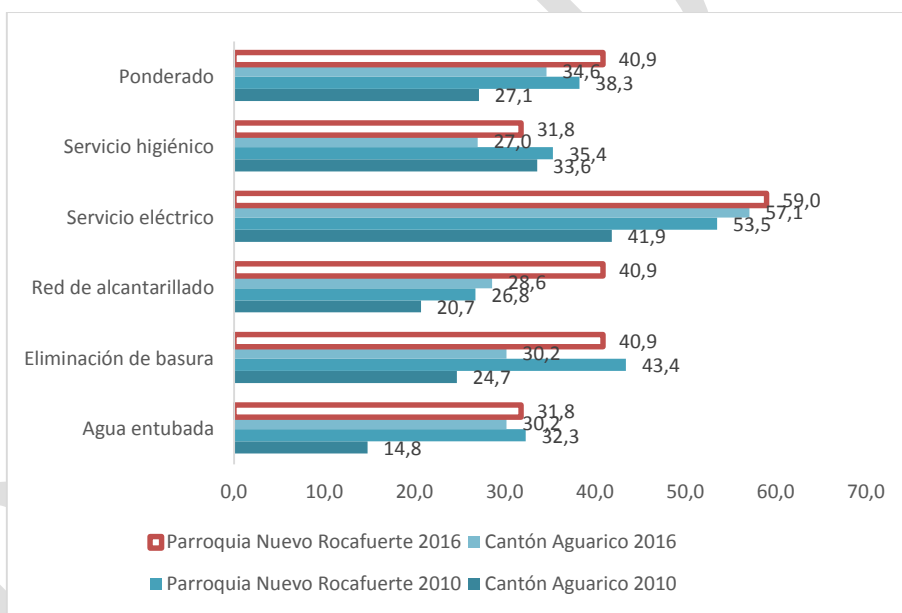
Se ha podido determinar que en los últimos 5 años la cobertura de servicios básicos ha aumentado en el cantón Aguarico, esto no significa que los niveles de cobertura y/o la calidad del servicio sean adecuados.

Algunos servicios no son permanentes, por esta razón se las complementa con prácticas sociales, por ejemplo, la red de electricidad paralelamente muchos hogares usan mecheros y linternas.

En Nuevo Rocafuerte las coberturas de servicio se mantienen altos frente al resto del cantón, pero se observa que sus redes no se han extendido, frente al crecimiento residencial, razón por la cual se observa la caída de indicadores entre periodos censales, con excepción de la recolección de basura.

La cobertura de servicios lo podemos observar desagregado en la siguiente figura:

Figura 3- 323. Cobertura de servicios básicos, según periodo censal y unidad territorial



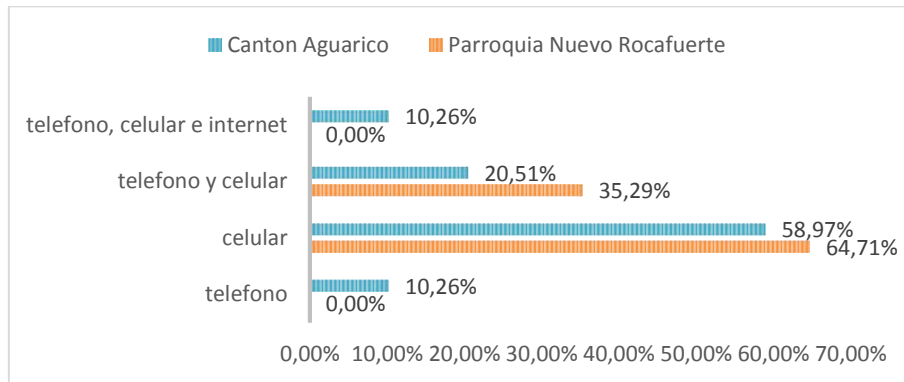
Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En cuanto a los servicios de telecomunicación, no se puede hacer un comparativo temporal, puesto que en el año 2001 no se consideraban las categorías internet, ni celular; aun así se debe mencionar que desde aproximadamente tres años se instaló servicio celular en la ciudad de Tiputini, y tiene cobertura en un radio que abarca la arte urbana de la parroquia Nueva Rocafuerte, por este motivo la información que se presenta del año 2010, refiere a la tenencia del dispositivo celular/internet que se utilizaba al “salir al Coca”, ahora la tenencia y uso ha aumentado considerablemente, especialmente en el los residentes del área de cobertura.



Figura 3- 324. Servicios de telecomunicaciones, Nuevo Rocafuerte 2016



Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Especialmente en la parroquia Nuevo Rocafuerte, ha mejorado la cobertura celular por la instalación de una radio base de la operadora Claro, con este sistema existe la posibilidad de conexión a internet en los hogares, todavía es muy restringido su uso, pero los hogares con estos servicios aumentan rápidamente.³⁴

3.5.5.5. Educación

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

Para definir estos factores se debe entender la diferencia entre los aparatos culturales de educación en sociedades campesinas e indígenas se basan en el traspaso oral del conocimiento, tecnología y división social; muy diferente a los aparatos de educación occidental que utilizan sistemas de lecto/escritura, para el mismo fin.

3.5.5.5.1. Analfabetismo y niveles de instrucción

El punto referencial, para determinar las condiciones de una población en el acceso a la educación, está dado por los Objetivos de Desarrollo de Desarrollo Sustentable (ODS)³⁵,

³⁴ PDOT Cantón aguarico, 2015

³⁵ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

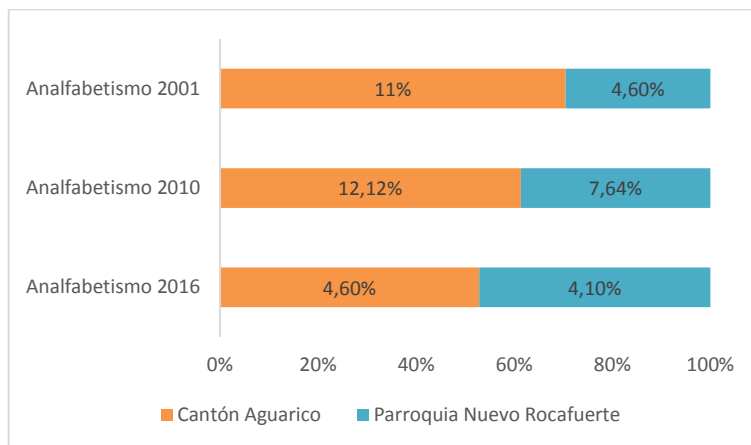


específicamente el Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.³⁶

La tasa de analfabetismo³⁷ en el Ecuador es de 6,8%; Nuevo Rocafuerte presenta con una tasa de 7,4%, lo que está significa no está en buenas condiciones por superar la media provincial, - 5,3%-, regional -6,5%- y nacional.

Entre periodos censales se observa un aumento en el indicador, en la siguiente Figura:

Figura 3- 325. Tasa de analfabetismo, según periodo censal y unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

El fenómeno está muy relacionado por los procesos de movilidad y vulnerabilidad por corte étnico/ grupos etarios, focalizados en grupos etarios adultos; hasta hace pocos años³⁸ el acceso a las formas de educación era precaria, principalmente porque “antes no era importante” y tampoco había material para estudiar, por ejemplo, condiciones de movilidad, deficiencia estructural, escuelas unidocentes, escasos materiales pedagógicos y sin continuidad de nivel –solo había escuela-.

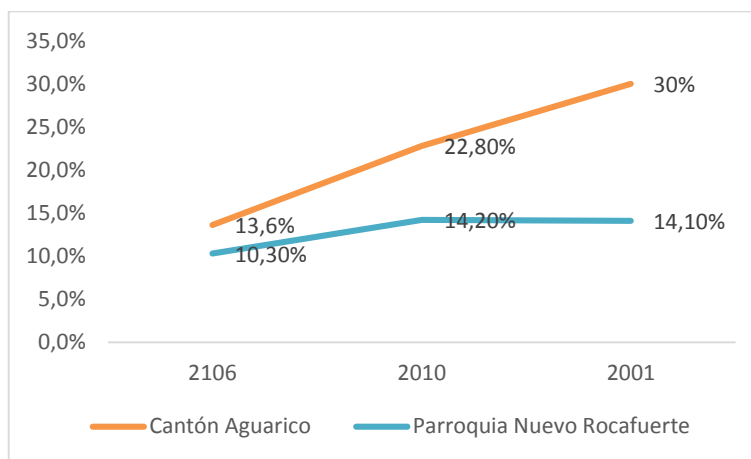
Al parecer esto ha cambiado significativamente, como lo exponemos en el siguiente ítem.

36 Se han producido importantes avances con relación a la mejora en el acceso a la educación a todos los niveles y el incremento en las tasas de escolarización en las escuelas, sobre todo en el caso de las mujeres y las niñas. Se ha incrementado en gran medida el nivel mínimo de alfabetización, si bien es necesario redoblar los esfuerzos para conseguir mayores avances en la consecución de los objetivos de la educación universal. Por ejemplo, se ha conseguido la igualdad entre niñas y niños en la educación primaria en el mundo, pero pocos países han conseguido ese objetivo a todos los niveles educativos. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

37 Número de personas analfabetas de una edad determinada, expresado como porcentaje de la población total de la edad de referencia. Las fuentes disponibles miden el analfabetismo mediante la declaración de las propias personas sobre sus destrezas de lectura y escritura. *Ibíd.*

38 E&E mantiene información de tendencias del sector desde 2011, actualización 2015

Figura 3- 326. Tasas de analfabetismo, AISE



Fuente: SIISE, Referencia 2010; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Los problemas más frecuentes en el alumnado son los problemas de violencia intrafamiliar y migración lo que produce “despreocupación”, tanto de padres, como alumnos, además de mala alimentación.³⁹

En cuanto a los índices de *escolaridad*⁴⁰, *primaria*⁴¹, *secundaria completa (educación media)*⁴², e *instrucción superior*⁴³, la parroquia Nuevo Rocafuerte mantiene similares indicadores de la provincia, y está por encima de la media cantonal; en cuanto a la relación entre periodos censales, se observa una tendencia leve al alza.

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

³⁹ Manejo de testimonio, E&E, entrevista educación 2015

40 Se refiere a la enseñanza impartida en los niveles 1 a 7 (años de básica) según la CINE. Para el cálculo del promedio, se asigna un valor de cero a aquellas personas que no asistieron a la primaria; a quienes asistieron sólo a la primaria se les asigna un valor igual al número de años aprobados; a quienes asistieron a la secundaria se les asigna un valor equivalente al último grado aprobado más 6; a quienes cursaron estudios universitarios o superiores se les asigna un valor igual al último año aprobado más 12; y, finalmente, a quienes completaron o asisten a un postgrado se les asigna el valor del último año aprobado más 17. La asistencia a cada año de un programa de alfabetización de adultos/as es declarado como dos grados y se equipara a un año de educación formal. *Ibíd.*

41 La enseñanza primaria corresponde al nivel 1 de la CINE. Se refiere sólo a aquellas personas que aprobaron los seis años requeridos para el nivel primario en el sistema educativo regular (es decir, aquel sometido a disposiciones reglamentarias sobre el límite de edad, secuencia de niveles y duración de cursos); no incluye a aquellas personas que han asistido a programas equivalentes de educación compensatoria o especial. No implica la posesión de certificado de aprobación o graduación alguno. *Ibíd.*

42 La enseñanza secundaria corresponde a los niveles 2 y 3 de la CINE. Se refiere sólo a aquellas personas que aprobaron los seis años establecidos para el nivel secundario en el sistema educativo regular (es decir, aquel sometido a disposiciones reglamentarias sobre el límite de edad, secuencia de niveles y duración de cursos); no incluye a aquellas que han asistido a programas equivalentes de educación compensatoria o especial. No implica la posesión de título de bachiller. *Ibíd.*

43 Incluye, según las fuentes, estudios superiores no universitarios, universitarios y de postgrado (niveles 5, 6 y 7 según la CINE). En cuanto a los primeros, incluye a quienes declaran haber cursado en los institutos superiores pedagógicos o técnicos (equivalentes a 7 u 8 años de secundaria). No implica la aprobación de plan de estudios alguno ni la obtención o posesión de certificado de egreso o título universitario o profesional alguno. *Ibíd.*

Tabla 3- 156. Niveles de instrucción, unidad territorial

Sector/Indicador	Cantón Aguarico	Parroquia Nuevo Rocafuerte
Escolaridad	7,24	8,26
Instrucción superior	7,71%	8,64%
Primaria completa	74,63%	82,76%
Secundaria completa	24,79%	29,41%

Fuente: SIISE, 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Desde el punto de referencia establecida -ODM- se puede decir que la estructura de educación está mejorando, desde la lectura de indicadores, especialmente en la población de niños/jóvenes, pero aún se mantiene un espectro social vulnerable de adultos y adultos/maduros.

Se debe destacar la reorganización de las capacidades de la estructura educativa, especialmente el tema de movilidad para niños y jóvenes por el sistema de "Tamberías"⁴⁴, lo cual permite mejorar notablemente el acceso a educación media, funcional desde hace aproximadamente 5 años.

3.5.5.5.2. *Oferta educativa existente*

Los logros educacionales de un país dependen de la inversión en recursos humanos e infraestructura para la educación. La inversión en la capacidad instalada de la educación es un reflejo de las políticas de desarrollo de capital humano. Es especialmente importante observar la relación entre la infraestructura, recursos educativos y el crecimiento de la población.

En primer lugar, la oferta educativa en Nuevo Rocafuerte cuenta con un número total de 4 instituciones educativas, lo que representa el 14,3% del número de instituciones educativas del cantón Aguarico (28).⁴⁵

En el cantón, el régimen de funcionamiento es sierra; predomina la oferta bilingüe -53,4%- frente al hispano -46,4%-; en cuanto al nivel de instrucción Educación Básica -39,3%-, Educación General Básica -EGB- y Bachillerato -28,6%-, y educación inicial y EGB -17,9%-.

44 Sistema de botes comunitarios, sostenido por la alcaldía de Aguarico

45 AMIE 2014

Como punto de referencia identificamos la oferta del periodo 2010/2011, el número de unidades educativas y la distribución de la oferta cambia significativamente.

Las vías de acceso del 82,1% de instituciones son fluviales, conectando con la idea del ítem anterior sobre las dificultades de movilidad para acceso a la educación.

El dato más importante en esta sección es poder identificar los cambios en el acceso al sistema educativo y su continuidad, relacionados con los aspectos demográficos, como la pirámide de población y los procesos de migración; especialmente el número de alumnos en inicial/EGB, da cuenta de un nuevo momento en la dinámica demográfica.

Lo expuesto se desagrega a continuación:

Tabla 3- 157. Relación profesores/alumnos, según periodo censal y nivel de instrucción

Etiquetas de fila	Cantón 2015	Parroquia 2015	Cantón 2011	Parroquia 2011
Numero de instituciones educativas	28	4	39	6
Total Docentes	120	29	125	34
Total Estudiantes Masculinos	997	235	827	189
Total Estudiantes Femeninos	1019	255	793	206
Relación Profesores/alumnos	16,8	16,9	12,96	11,6
Índice de feminidad	102,2%	108,5%	95,9%	109,0%

Fuente: AIME 2014-2015

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En Nuevo Rocafuerte, actualmente funciona una Unidad Educativa del Milenio⁴⁶, que es el referente del cambio de la estructura educativa en la región.

En la comuna AISE se identifican las siguientes instituciones:

Tabla 3- 158. Relación profesores/alumnos, según periodo censal y nivel de instrucción, Parroquia Nuevo Rocafuerte

Unidad Educativa	Sector	Profesores	Alumnos	Indicador
GALAPAGUITOS CIBV	Nuevo Rocafuerte	0	0	0

⁴⁶ En el año 2005 Ecuador junto con 147 países suscribió la Declaración del Milenio, en donde se establecen el conjunto de Metas de Desarrollo del Milenio (MDG) a lograrse hasta el año 2015, entre las cuales se destacan en el campo de la educación el asegurar que todos los niños y niñas del mundo completen la educación primaria, se logre un acceso igualitario de niños y niñas en todos los niveles de educación y se elimine la desigualdad, enfocando esfuerzos en paridad de género en educación primaria y secundaria... Brindar una educación de calidad y calidez, mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso y la cobertura de la educación en sus zonas de influencia, y desarrollar un modelo educativo que responda a las necesidades locales y nacionales. <http://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio/>

Orellana Yachana Inti - Extensión 1	Nuevo Rocafuerte	4	27	6,8
Orellana Yachana Inti - Extensión 2	Santa Teresita	2	14	7
Unidad del Milenio Nueva Rocafuerte	Nuevo Rocafuerte	23	449	19,5

Fuente: AIME 2014- 2015

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En base al amenero de testimonio, los principales problemas escolares son los problemas intrafamiliares, incluyendo el alcoholismo y la despreocupación de los padres, pero a juicio de los docentes el tema de nutrición afecta mucho a la atención y desempeño de los educandos.⁴⁷

3.5.5.6. Salud

3.5.5.6.1. *Oferta de salud*

De acuerdo al *directorío de establecimientos GEOSalud MSP-2015*⁴⁸, la provincia de Orellana se encuentra en la zona 2 Pichincha/Napo/Orellana; el distrito Aguarico se identifican 6 unidades de salud, 1 de ellas es de 2do nivel, el resto son de 1er nivel.

La oferta de instituciones de salud, según institución son: 1 institución de salud de las FFAA – centro de salud-, 1 fiscomisional –hospital Básico-y 4 del Ministerio de Salud Pública –MSP, 1 puesto de salud y 3 centros de salud-,

En la parroquia Nueva Rocafuerte se asienta el Hospital Básico Franklin Tello, en influencia directa se identifica el centro de salud Batallón Selva N.57 Montecristi, en Tiputini.

El centro de salud Tiputini, que tiene como área de influencia a la comuna AISE, cuenta con 5 médicos permanentes y 5 enfermeras, además de un odontólogo y un promotor, quienes trabajan en jornadas de 18/12, con atención de lunes a domingo, y la visita una vez por semana de una obstetricia.⁴⁹

Al parecer existe un incremento de personal, ya que según la información expuesta por ENVIROTEC 2014, se contaba con 1 medico permanente, 3 médicos rurales, 1 auxiliar de enfermería.⁵⁰

El centro menciona tener un abastecimiento del cuadro básico permanente y completo, como institución se menciona recibir apoyo cooperativo del operador Petroamazonas EP.⁵¹

⁴⁷ Entrevista unidad educativa Tiputini, E&E, 2016

⁴⁸ <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/publico/dniscg/geosalud/gui/#; 03/05/2015>

⁴⁹ Entrevista de salud, E&E, 2016

⁵⁰ EsIA, 2104

⁵¹ *Ibíd.*

En cuanto a la preferencia de atención médica en la comuna AISE 50% prefiere la atención médica pública, el 7% atención privada, y el 7% atención en el hogar.⁵²

3.5.5.6.2. Morbilidad

El índice de Consulta de morbilidad⁵³ en la parte rural de la provincia de Orellana es de 98,2%, está por abajo del promedio provincial -109%-, media regional -138,5%-

En cuanto a morbilidad concentración en IRAs y EDAs, condición relacionada con el clima y las bajas condiciones de salubridad por carecer de servicios básicos, especialmente el abastecimiento de agua segura.

Por lo dicho se muestra la siguiente tabla de información:

Tabla 3- 159. Tasas de morbilidad, provincia de Orellana

Adolescentes		Niñez	
Embarazo, parto y puerperio	51,6	Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	23,3
Apendicitis, hernia y obstrucción intestinal	5,4	Influenza y neumonía	18,4
Influenza y neumonía	2,7	Enfermedades infecciosas intestinales	10,3
Enfermedades infecciosas intestinales	2,3	Enfermedades del sistema urinario	4,5
Enfermedades del sistema urinario	2,3	Enfermedades respiratorias agudas excepto influenza y neumonía	4,2
Enfermedades respiratorias agudas excepto influenza y neumonía	1,5	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	3,3
Enfermedades transmitidas por vectores y rabia	1,1	Apendicitis, hernia y obstrucción intestinal	1,6
Enfermedades del sistema osteo muscular y tejido conjuntivo	1,1	Desnutrición y anemias nutricionales	1,3
Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	1	Enfermedades transmitidas por vectores y rabia	0,6
Neoplasias benignas in situ y de comportamiento incierto	0,7	Trastornos de los líquidos, electrolitos, y del equilibrio ácido básico	0,6

⁵² Trabajo de campo, E&E 2015

⁵³ Las consultas de morbilidad registran el total de atenciones médicas brindadas, para solucionar problemas de enfermedad, en las instituciones proveedoras del sector salud ecuatoriano, con excepción de las instituciones del IESS y el SSC. Con el dato de la primera consulta se obtiene el número de pacientes que de manera espontánea demandan atención del sistema y con ello se puede estimar la tasa de consulta atendida por entidad por cada 100 habitantes.SIISE

Causas mal definidas	1,9	Causas mal definidas	4
Resto de causas	28	Resto de causas	27,1

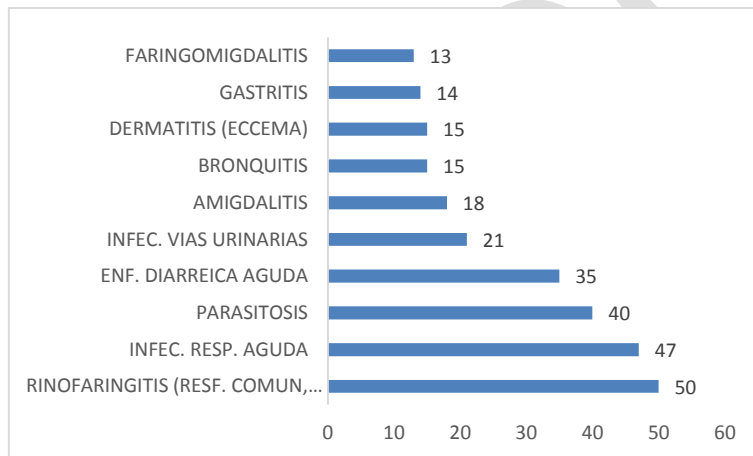
Fuente:SIISE 2015. Ref. 2011

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

El centro de salud Tiputini confirma que las recurrencias de morbilidad en niños la neumonía, el paludismo y dengue, en el caso de los adultos la recurrencia es neumonía; lo que a la vez se convierte en la principal causa de mortalidad.⁵⁴

Según lo expuesto por ENVIROTEC en año 2014, dentro de la estadística de morbilidad del centro de salud Tiputini las diez primeras causas de morbilidad son:

Figura 3- 327. Diez causas de morbilidad, centro de salud Tiputini



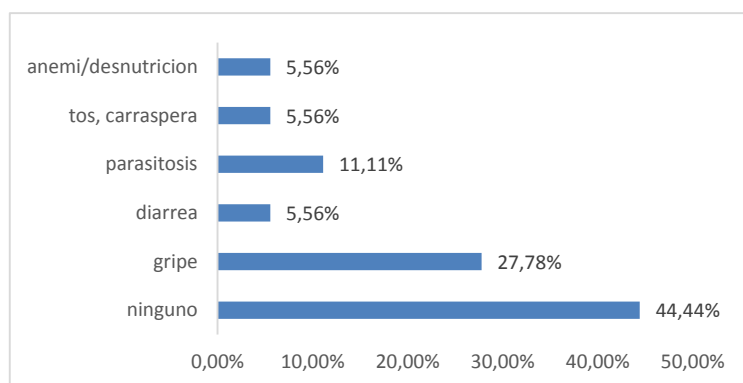
Fuente: ENVIROTEC. Ref 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

En AISE se identificó la tendencia de morbilidad, obteniendo como resultado que el 63% de los hogares reporta que algún miembro de su familia mantuvo algún síntoma de enfermedad, especialmente relacionado con los síntomas de IRAs, EDAs y desnutrición, manteniendo relación en el reporte de la gente y la producción de la unidad médica de Tiputini.

La sistematización de lo expuesto se presenta en la siguiente figura:

⁵⁴ Manejo de testimonio, E&E, 2016

Figura 3- 328. Síntomas en los últimos 3 meses


Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

De manera general se menciona que la escasez de servicios básicos y las inundaciones en épocas de invierno, son las principales causas de morbilidad, que concuerda con la sintomatología presente en sector.⁵⁵

Un ítem corto pero con información valiosa sobre la salud sexual y reproductiva, nos muestra que las mujeres del cantón, tienen un promedio de 3,5 hijos vivos, los partos en el 61% de los casos lo hicieron acompañadas de una partera; el 67% de mujeres comenta haber asistido a controles médicos durante el último embarazo; el 77% comenta haber ido a los controles neonatales, postparto, y el promedio de lactancia es de 12,2 meses; el 56% de mujeres comenta que vacuno a su último hijo por lo menos una ocasión; y el ninguna mujer reconoció la utilización de métodos anticonceptivos.⁵⁶

3.5.5.7. Seguridad alimentaria⁵⁷

Los mecanismos de reproducción de la estructura económica de todo grupo social desarrollan un conjunto de prácticas y hábitos alimenticios, a lo que se denomina sistema alimentario, determinados por elementos como: el acceso a la tierra, las condiciones productivas, el acceso al trabajo, la información resultante de la construcción cultural sobre hábitos, tradiciones y costumbres alimentarias, entre otros. Por lo tanto, esta estructura de procesos económicos y culturales se lo puede denominar sistema alimentario, el mismo que

⁵⁵ *Ibíd.*

⁵⁶ *Ibíd.*, E&E, 2016

⁵⁷ “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.” Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996; citado en FAO, informe de políticas junio 2006, N.2 ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf

puede definirse como una integración de una determinada estructura productiva y una determinada constelación de modelos de consumo⁵⁸.

Para desarrollar este ítem, desarrollaremos dos elementos a) abastecimiento de alimentos, y b) frecuencia de ingesta – dieta, que se presentan a continuación:

3.5.5.7.1. *Abastecimiento de alimentos*

En el AIS la rutina alimenticia de los hogares tiene como sostén dos formas de abastecimiento principales: i) prácticas de auto subsistencia agrícola, -producción en la finca/chacra-, como por ejemplo yuca, arroz, plátano, maíz, entre otros, este sistema genera un pequeño excedente utilizado para la venta/truque; este sistema de producción/abastecimiento depende que factores exógenos no interfieran en el ciclo productivo, por ejemplo pestes/cambios de ciclos climáticos-; ii) prácticas de cacería y pesca, que es la mayor fuente de proteínas. ⁵⁹ En el 80% de hogares está presente esta forma de abastecimiento de alimentos, que se alterna con otras formas, de alguna manera cediendo preferencia, pero difícilmente perdería su importancia.

Existen otras dos formas de abastecimiento complementarias: iii) recolección de frutas de “monte”, por ejemplo; guabas, uvas de monte, zapote, caimito, papaya, naranja. ⁶⁰, Y, iv) compra de alimentos en “el mercado” y/o la “tienda” cada vez se vuelve más frecuente la disponibilidad de dinero (especialmente en el sector mestizo) –excedente agrícola, trabajo asalariado, servicios-, siendo una práctica presente en el 60% de hogares. Para entender este aspecto, de manera suscita se describirá la forma de ingreso y patrón de consumo de los hogares del cantón.

Alrededor del 58% de las familias en el cantón Aguarico, tiene un ingreso monetario menor a 500 usd., al mes, lo que significa que no al umbral esperado para satisfacer necesidades básicas en el hogar, dado por el valor de la Canasta Familiar Vital -510,19 usd.-⁶¹, en la parroquia la referencia sube a 77%.

El resumen del levantamiento de tendencia de ingreso mensual en la parroquia, se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3- 160. Ingresos de dinero de los hogares, agrupación por rangos, según unidades territoriales

Etiquetas de fila	Cantón Aguarico	Parroquia Nuevo Rocafuerte
Entre 101 - 200 usd	11,29%	9,09%

⁵⁸ Chiriboga, M.;1985

⁵⁹ Referencia a E&E, 2011, actualización 2015

⁶⁰ *Ibíd.*,

⁶¹ Definición y referencia; INEC febrero 2017; visto 01-03-2017 <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>; series vital 2012-2017

Entre 201 - 300 usd	29,03%	50,00%
Entre 301 - 400 usd	17,74%	18,18%
Entre 401 - 500 usd	16,13%	4,55%
Entre 501 - 1000 usd	14,52%	4,55%
Entre 1001 - 5000 usd	11,29%	13,64%
Entre 101 - 200 usd	11,29%	9,09%

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

El abastecimiento de alimentos del AISE, en la actualidad, tiene un patrón estable y no presenta amenazas a corto plazo, entendiendo la fragilidad de las fuentes de abastecimiento por trabajo agrícola y extractivista, frente a factores exógenos, por ejemplo: presión demográfica en áreas de caza, pesca y recolección, factores climáticos que mermen la producción de sistemas agrícolas familiares, entre otros.

Se identifica que estos factores externos han sucedido, temporalmente cerca en la micro región, como el exceso de cacería –años 90s-, presión agropecuaria por grandes fincas –años 60 y 70s-, extracción de madera –años 90s-, sequías –cíclicas-, etc. ⁶²

3.5.5.7.2. Dieta alimenticia

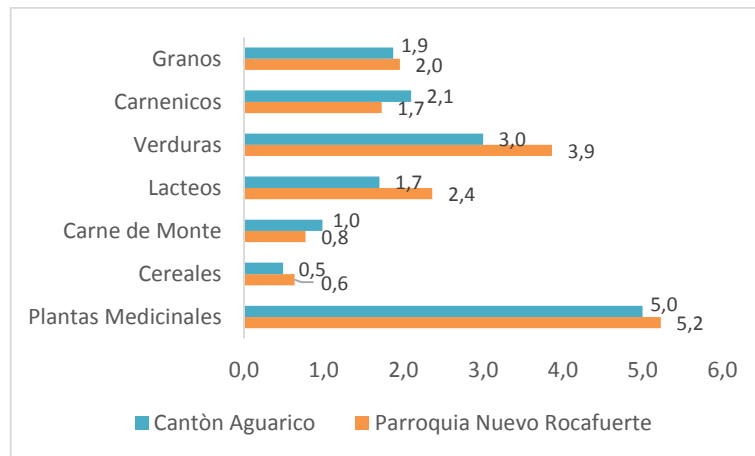
En el AISE, la dieta de los hogares se caracteriza por la baja la ingesta de vegetales, cereales y frutas, con excepción de arroz –cereal almidonado-, verde –fruta con alta concentración de carbohidratos-, yuca –tubérculo rico en carbohidratos y almidones-; la dieta se concentra en la ingesta de pescado y carne de monte. Se entiende que es una dieta alta en calorías, vitaminas y proteínas, pero bajo en fibras y oligoelementos.⁶³

La tendencia de frecuencia de ingesta semanal se observa en la siguiente ilustración:

⁶² Referencia E&E, 2011 actualización 2015

⁶³ Referencia E&E 2011. Se confirma con análisis de tendencias 2015

Figura 3- 329. Frecuencia de ingesta de alimentos, según unidad territorial



Se lee: número de veces por semana

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Se debe entender que en el AISE por su característica étnica, los hogares mantienen prácticas alimenticias complementarias en sus dietas, que conjugan con espacios de vinculación sociales y culturales; un ejemplo de esto, es el consumo de chicha⁶⁴ que es una bebida conocida por sus propiedades energéticas, alimenticias y alcohólicas; esta es altamente consumida en eventos de cohesión social. Lo dicho hace entender que existen suplementos de la dieta de los hogares.

Por la estructura del estudio no es posible determinar si la ingesta de alimentos es la adecuada para la población de los hogares del AISE; por un lado se puede afirmar que los factores descritos son favorables, aun teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales la sensibilidad de las formas de abastecimiento, pero existen factores negativos, como la falta de agua segura y eliminación de desechos/excretas adecuadamente, además de la condición dudosa condición fitosanitaria de la carne de monte consumida⁶⁵, lo que lo que influye en la calidad de la ingesta; también desde el aneo de testimonio, realizado tanto en el área de educación, como de salud, por lo menos el grupo etario niño/joven tendría problemas relacionados a la alimentación.

⁶⁴ <http://www.surtrek.org/blog/la-chicha-de-yuca/>

⁶⁵ Trabajo de campo, 2011, manejo de Testimonio, centro de salud Tiputini, “muchos de los animales de monte que se consumen, tienen enfermedades dérmicas y sub dérmicas, probablemente otros parásitos”

3.5.5.8. Producción

3.5.5.8.1. *Condición de la tierra*

En las parroquias que conforman el AISE se presenta tres tipos de propiedad de la tierra: i) propiedad privada individual, ii) propiedad comunal y iii) propiedad en litigio jurídico, que deviene del proceso histórico de titularización de la propiedad de la tierra por medio de la Ley de Reforma Agraria y Colonización⁶⁶ de los años 60s y en la entrega de títulos de propiedad comunal de los años 90s⁶⁷.

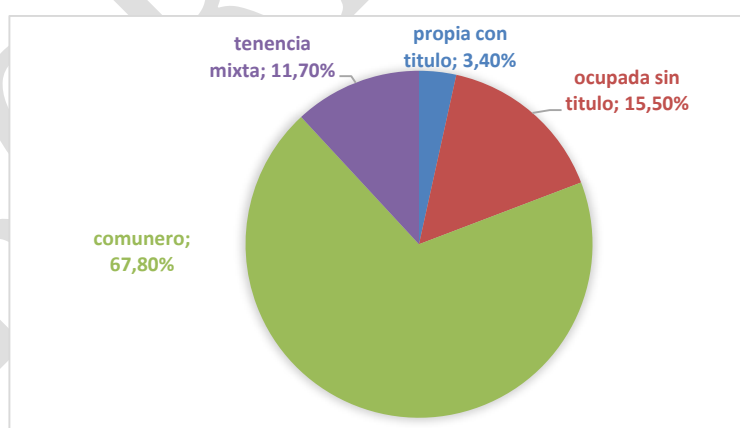
Específicamente el AISE se caracteriza por la predominancia del tipo comuna, se mantienen los sistemas de asignación de áreas a sus socios, desde la organización interna. En este sentido, al no ser alienable la propiedad y mantener organización interna no se presentan problemas en cuanto a tierras, pero se identifican puntos de concentración, que de apoco conforman “sectores”, en algunos casos, inclusive con formas de representación frente al consejo de gobierno.

3.5.5.8.2. *Unidad Producción agropecuaria – UPAs*

Los procesos de producción campesina agropecuaria, en aspectos generales, se determina por el tamaño del UPA, la capacidad tecnológica en la producción y la inversión de capital.

En cuanto a la tenencia de la tierra, según la información del SISSAN⁶⁸, el cantón Aguarico eminentemente organiza la propiedad de la tierra en comunas, que por su característica de inalienable hace que la forma de la distribución se mantenga hasta la actualidad, como se observa en la siguiente imagen:

Figura 3- 330. Tenencia de la tierra, cantón Aguarico



Fuente: SISSAN, REF. 2012

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

⁶⁶ Decreto No. 155, publicada en el Registro Oficial No. 167, de 11 de julio de 1967; reforma Registro Oficial No. 410 de 15 de octubre de 1973, Codificada por la Comisión de Legislación, publicada en el Registro Oficial No. 877, de 18 de julio de 1979.

⁶⁷ Ley de Organización y régimen de comunas, Decreto supremo N0- 142 del 30 de julio de 1937; codificado el 23 de septiembre de 1976 por la comisión de legislación y publicado en el Registro oficial No.- 186 del 5 de octubre del mismo año

⁶⁸ Sistema de Información de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional, SISSAN, SIISE 2015

Relativo a la tenencia de la tierra, es el tamaño de las UPAs, diferenciando el área efectiva de uso y posesión.

En el sector colono, las fincas normalmente son entre 25 a 50 hectáreas, pero existe una tendencia al fraccionamiento de los UPAs, dado por la posibilidad de capitalización para la inversión para trabajo y reproducción social de la familia -educación, vivienda, inversión-.⁶⁹

El sector indígena -comunales-, la asignación de áreas a sus cooperados, sigue un esquema similar a los de áreas colonas con trazados referencias entre 25 hectáreas hasta 50 hectáreas normalmente (250 metros de frente y 1000 o 2000 de fondo), en el sistema de líneas desde las orillas de río, especialmente el Napo; permitiendo oportunidad de ubicación a nuevos comuneros.

En la parroquia Nuevo Rocafuerte se mantiene la tendencia de extensión de UPAs, así lo podemos ver a continuación:

Tabla 3- 161. Extensión de UPAs, según unidad territorial

Rangos	Cantón Aguarico 2012	Cantón Aguarico 2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte 2016
Menos de 1 ha	0,00%	25,40%	36,36%
Entre 2 - 5 ha	13,41%	23,81%	18,18%
Entre 6 - 9 ha	30,07%	28,57%	36,36%
De 10 a 20 ha	8,54%	11,11%	0,00%
De 20 a 50 ha	18,09%	6,35%	4,55%
Más de 50 ha	29,89%	4,76%	4,55%

Fuente: SISSAN, REF. 2012; E&E Consulting Cía. Ltda., 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Queda claro que hay una tendencia al fraccionamiento de los UPAs, pero además existe una relación entre propiedad y uso, que es lo que nos permite leer mejor los datos de la tabla.

La capacidad efectiva de utilización de un UPA en el AIS es menos del 20%; dentro del utilización del suelo de la finca/lote, se maneja una suerte de geometría en la repartición espacial del predio, se dice esto porque se presenta una relación asimétrica entre cultivos permanentes y cultivos transitorios, en el sector indígena, en el sector colono se aumenta el área de pasto; por lo general, la utilización del suelo de la finca es un tercio de su tamaño total, el resto suele ser "sin uso" o de reserva; que en realidad tiene relación directa con la capacidad de inversión y la capacidad del trabajo -normalmente familiar- para poder

⁶⁹ Observación participante, DRP, 2013

mantener la producción de un espacio; lo descrito mantiene concordancia con la tendencia cantonal y provincial, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3- 162. Utilización del suelo, unidad territorial

Rótulos de fila	Aguarico	Orellana
cultivos permanentes⁷⁰	5,1%	2,9%
pastos naturales y cultivados⁷¹	8,3%	34,2%
cultivos transitorios y barbechos⁷²	5,4%	0,81%

Fuente: SISSAN, REF. 2012

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

3.5.5.8.3. Producción agropecuaria

Se ha podido determinar que en el AISE predominan 2 sistemas de producción agropecuaria: i) producción de auto subsistencia; y ii) producción el mercado; son sistemas compartidos en los hogares del AIS.

Se entiende como economía de auto subsistencia, a aquellos sistemas que combinan actividades agropecuarias⁷³; con actividades extractivas⁷⁴; con trabajo de baja remuneración o no remunerado⁷⁵; y con manufacturas artesanales⁷⁶.

El agente organizador de esta forma de producción es la familia, que es una característica de las economías primarias. Se caracteriza por la baja capacidad de agregar valor, además de generar muy poco excedente, por tanto, tiene baja capacidad de relacionamiento comercial⁷⁷.

⁷⁰ **Cultivos permanentes o perennes:** son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Estos cultivos tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados después de cada cosecha. Dentro de los principales cultivos permanentes encontramos productos como: cacao, café, palma africana entre los principales. Bienes que son utilizados para la agroindustria (café, chocolates, aceites) de gran consumo por parte de los ecuatorianos. SIISE, 2015

⁷¹ La producción de pastos es el alimento base en la alimentación de animales como vacas, caballos, cuyes, entre otros, la misma que permitirá la producción de otros productos, tales como: la leche, carne, cuero, lana, otros. En la región sierra, por ejemplo, uno de los principales tipos de pastos es la alfalfa, la cual es básica para la alimentación de cuyes y conejos. SIISE, 2015

⁷² **Cultivos Transitorios:** Son cultivos de productos agrícolas caracterizados por un ciclo vegetativo o de crecimiento generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de unos pocos meses. Estos cultivos son destinados a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Dentro de los principales cultivos transitorios encontramos productos como: arroz, papa y maíz, que son fundamentales en la dieta alimenticia de los ecuatorianos. SIISE, 2015

⁷³ Agricultura y cría

⁷⁴ Aserrío, leñateo, cacería, pesca, recolección de no cultivados, minería de aluviones

⁷⁵ Jornal y trabajador familiar no remunerado

⁷⁶ tejidos, cerámicas, enseres, utensilios y herramientas para el hogar y la producción

⁷⁷ Referente al intercambio monetario; es un hecho la existencia de excedente, que es propicio para otras formas de intercambio de baja intensidad, como por ejemplo el trueque y ventas temporales

Además de ser un proceso económico es un complejo sistémico atravesado por procesos histórico/culturales que lo sustentan, más allá de la simple relación económica⁷⁸.

Este sistema tiene una alta vulnerabilidad, que depende directamente de los cambios en los ciclos climáticos (temperatura, lluvias, vientos) que definen la fenología (germinación, floración, fructificación, defoliación, etc.) en el ecosistema en que se encuentren –ciclo de vida y reproducción de plantas silvestres, cultivo y recurso animal-.

En cuanto al modo de producción agropecuario para el mercado, la producción es destinada casi en su totalidad al mercado, para intercambio monetario; se registra una baja inversión en capital tecnológico para la producción, entre 20 y 40 USD por hectárea (indistintamente del productos de la zona yuca, verde, maíz, arroz, maní, piña), aun así se identifica que en los últimos años los moradores han recibido capacitación para el uso de alguna forma de riego y semilla mejora, lo que ha diversificado la producción hacia la producción de granadilla, además de los productos tradicionales de la zona.

Se debe mencionar que la economía de comercio en el AISE se encuentra en un momento dinamizador en los últimos años, dentro de varias razones, la mejora de los flujos de movilidad permite acceder a los centros de comercio; en algunos casos cadenas de intermediarios se acercan a las localidades, en otros casos se lleva la producción a la ciudad del Coca; la frecuencia de comercio es cada 15 días, se entiende que el volumen de comercio es moderado por la misma capacidad de producción.

Para complementar la información se ha construido una tabla con la información referente a la venta de producción agrícola:

Tabla 3- 163. Producción y comercialización, AISE

Producto	Cosechas por año	Precio/ unidad
Yuca	2 veces al año	20 - 30 USD quintal
Plátano	1 vez al año	3 - 5 USD canasto
Maíz	2 veces al año	15 USD quintal
Piña	2 vez al año	1 USD fruta

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

⁷⁸Los sistemas de auto subsistencia son una herencia de múltiples sociedades aborígenes de América; que aun en la actualidad determina ciertas formas de relacionamiento y de espacialidad de las mismas

La información de producción pecuaria es limitada, en general en el AIS es escasa, a grosso modo se identifica una producción de aves de corral en el 90% de los hogares, con un promedio entre 5 y 15 animales, que lo dedican al auto consumo.

3.5.5.8.4. Actividades extractivas

En el AISE la práctica de los hogares de leñataje y recolección -fuera de su lote, chacra o jardinera-, todavía es una práctica vigente, aunque tiende a la reducirse; de manera general el 60% de hogares lo hace, donde recolectan frutos de monte especialmente.

La producción de artesanías se destina al uso en el hogar, básicamente se realizan adornos de barro y madera.

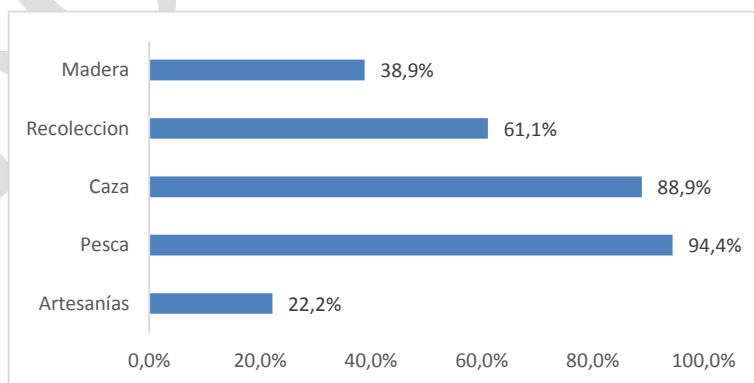
En cuanto a la práctica de la cacería, el 80% de hogares lo hace, con una frecuencia promedio de tres veces por semana, con una dedicación de 8 horas más o menos, las áreas de caza están en las zonas de reserva de las comunas; esta proactiva se concentra en la caza de animales menores, especialmente guantas, guatusas, venados y pavas; la mayoría caza con escopeta.

Loa práctica de la pesca es igual de frecuente que la caza, en especial por la abundancia de cuerpos hídricos, los hogares que realizan esta práctica, prefieren hacerlo en los ríos Napo y Tiputini, con una frecuencia de 4 veces por semana; utilizando mayoritariamente anzuelo y en alguno caso red.

En cuanto a la extracción de madera, los hogares que extraen madera, normalmente lo hacen para uso en el hogar, donde se vincula la actividad de recolección, ya que se menciona la recolección de leña, elaboración de artesanos, además, de utilizar para puntales tablones para el cuidado de las viviendas.

La información presentada se resume en la siguiente ilustración:

Figura 3- 331. Prácticas extractivistas de autoconsumo, AIS



Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017



3.5.5.8.5. Sitios de interés por recurso natural y potencial Turístico

En general se considera que todo el cantón tiene un alto potencial turístico por su riqueza natural⁷⁹

Según el plan de ordenamiento territorial del cantón Aguarico, las parroquias Tiputini y Nuevo Rocafuerte la valoración de potencial turístico es alta, identificando actividades de lagunas/ríos/cascadas, bosque/flora/fauna, museos/arqueología, medicina tradicional/artesanías; además, se identifica el área urbana infraestructura de servicios hoteleros, alimentación y turismo comunitario.⁸⁰

Específicamente en Santa Teresita, Alta Florencia, San Vicente y Fronteras, con proyectos de turismo vivencial, aun así se presentan marcadas limitaciones en la generación de capacidades, como por ejemplo: infraestructura, inversión, capacitación, entre otros.⁸¹

El PDOT Aguarico y el DSA-B43 destacan la presencia de la ONG Solidaridad Internacional y al Fondo Ecuatoriano de Cooperación para el Desarrollo, con el Programa de Desarrollo Turístico por medio del proyecto Red Solidaria de Turismo de la Rivera del Rio Napo –REST-es de Turismo Comunitario, que de algún modo ayuda a superar las limitaciones, especialmente de la curva de aprendizaje, experiencia, promoción y vinculo al mercado, convirtiendo al turismo comunitarias en un alternativa económica viable y sostenida en el tiempo.

No se pudo acceder a la información provincial oficial del programa Socio bosque para el año 2016, pero es un aspecto importante a considerar, se conoce de la existencia en la región de convenios a nivel particular.

Se ha considerado dos aspectos más, el primero es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y los planes estratégicos de Turismo que se encuentran en fase de edición por parte de los proponentes locales

Tabla 3- 164. Áreas Naturales Protegidas y Áreas con Riqueza Natural en Relación con el Cantón Aguarico

Reserva faunística Cuyabeno
Parque Nacional Yasuni
Laguna Jatuncocha
Laguna de Braga
Rio Yasuni

⁷⁹ PDOT, Cantón Aguarico, actualización 2015

⁸⁰ *Ibíd.*

⁸¹ Diagnostico Socio Ambiental B43, SHE, 2014

Laguna Kamunci Cocha
Laguna de Tambococha o Salado
Reserva faunística Kamunci
Rio Napo
Rio Tiputini
Rio Huririma

Fuente: MAE, SNAP 2015

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Por último, se ha identificado proyectos de turismo de tipo comunitario:

Tabla 3- 165. Proyectos de fortalecimiento de turismo, cantón Aguarico

Proyecto de Ecoturismo Comunitario “Fronteras”
Proyecto de Turismo Comunitario Centro Turístico Yaku Huami
Proyecto de Turismo Comunitario Centro Sacha Ñampi
Proyecto de Turismo Comunitario Vicente Salazar
Proyecto de Turismo Comunitario Ruta del Mayon
Proyecto de Turismo Comunitario Huiririma
Proyecto de Turismo Comunitario Santa Teresita
Museo del Barro Santa Rosa
Turismo comunitario Llanchama
Turismo comunitario AISE

Fuente: SHE,DAS-B43, 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

Tabla 3- 166. Descripción de emprendimiento turísticos, cantón Aguarico

Centro de turismo	Ubicación	Atractivos/ Actividades
Turismo comunitario YAKU WARMÍ	Vía fluvial por el Rio Napo, comunidad Martinica,	Observación de delfines rosados, convivencia ancestral, caminatas nocturnas, recorridos por senderos, vista de aves, flora y fauna.
Turismo	Ubicada a orillas de la laguna	Recorrido por senderos observando

Centro de turismo	Ubicación	Atractivos/ Actividades
comunitario IRIPARI JUNGLE CAMP.	Zancudo Cocha dentro de la Reserva Faunística Cuyabeno	variedad de plantas medicinales, frutales y maderables, un área de fragilidad del ecosistema con un ambiente amigable para los turistas que lo visiten.
MUSEO DEL BARRO	Se encuentra situado a 200 metros de la orilla del río Napo, dentro de la Comunidad Santa Rosa.	Elaboración, exponen y comercializan artesanías hechas en barro con fibras naturales elaboradas con la habilidad de los habitantes de la zona.
Turismo comunitario SACHA ÑAMPI	Vía fluvial por el Rio Napo, comunidad Alta Florencia.	Danza, shamanismo, turismo vivencial, recorrido por sendero, observación de flora y fauna, se puede realizar caminatas diurnas y nocturnas acompañados con guías nativos

Fuente: Envirotec, 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017

3.5.5.9. Composición de la estructura sociopolítica

El nuevo modelo de ocupación del territorio propone la recuperación del liderazgo del Estado; razón por la cual la figura de las gobernaciones provinciales se ha redimensionado, teniendo un papel preponderante en la generación de condiciones de gobernanza; actualmente es el articulador de las acciones territoriales interministeriales para las actividades emblemáticas de la nación, como es el caso del sector hidrocarburífero en general.

A la vez, el proceso propio de la región ha consolidado formas de representación ciudadana, por un lado, se encuentra las representaciones a nivel de las organizaciones de base⁸² y por otro lado se encuentra la institucionalidad de representación político electoral a nivel institucional local, en donde se encuentran los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

3.5.5.10. Organización territorial del Estado, a nivel seccional y local

Muchas de las instituciones de Estado a nivel seccional, se manejan con formas de representaciones provinciales y/o regionales para su accionar en territorio, en base a la organización de administración territorial que mantiene SENPLADES. Siendo la provincia de Orellana parte de la región dos.⁸³

⁸² La organización de base territorial –OBT- es la categoría que permite entender las diferentes formas de institucionalidad para la representación de lo que comúnmente conocemos como comunidad, barrio, sector, etc.

⁸³ [http://plan.senplades.gob.ec/estrategia-territorial-2.jsessionid=2C332780696C286B5B0BAF0D75CD57D777.nodeaplan](http://plan.senplades.gob.ec/estrategia-territorial-2.jsessionid=2C332780696C286B5B0BAF0D75CD57D77.nodeaplan); visitado 15-09-2015

Ahora para el tema específico del nexo con la actividad hidrocarburífera, no todas las instituciones de estado participan activamente en la forma de relacionamiento, más bien se ha generado un protocolo particular para que el funcionamiento de este nuevo modelo de gobernanza sea efectivo y eficiente en tanto velar por los derechos ciudadanos y el funcionamiento de la industria

En esta medida se conforman los equipos políticos territoriales –EPT-⁸⁴, compuestos de la siguiente manera:

Tabla 3- 167. Equipos políticos territoriales – sectores estratégicos

Gobernación provincial
Ministerio del Interior
Secretaría de Gestión de la Política
Ministerio del Ambiente
Ministerio de Hidrocarburos
Ministerio del Trabajo
Direcciones Ministeriales

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., marzo 2017⁸⁵

En cuanto a la percepción ciudadana sobre la legitimidad del EPT hemos podido identificar ciertos patrones, primero que las instituciones estatales en general tienen baja legitimidad, no en una relación directa con su autoridad, sino con la percepción de cercanía que la ciudadanía tendría con estas instituciones; en segundo lugar, la ciudadanía de a poco empieza a conocer el nuevo orden de relacionamiento de la industria, pero todavía es un conocimiento muy limitado; de las instituciones que la componen únicamente la Gobernación y la fuerza pública cuentan con una legitimidad positiva donde el 60% piensa que su gestión es “regular”.

3.5.5.11. Análisis de percepción

La información expuesta en este ítem se construye en base al proceso muestral y sistematización realizado por E&E, 2016, véase metodología.

⁸⁴ <http://www.politica.gob.ec/el-sur-del-pais-conforma-equipos-politicos-territoriales-con-organizaciones-sociales/>

⁸⁵ Información verificada hasta el momento de levantamiento de campo

3.5.5.11.1. Parroquia Nuevo Rocafuerte

Composición de la estructura sociopolítica

En el presente acápite se detallan las percepciones que las poblaciones de Nuevo Rocafuerte y de las comunidades Santa Rosa, Bello Horizonte, Santa Teresita y la Alta Florencia, pertenecientes a la parroquia Nuevo Rocafuerte tienen sobre la gestión de la organización local y de las organizaciones territoriales del Estado, así como sus percepciones sobre el medio y sobre la actividad hidrocarburífera.

Se debe mencionar que en esta área no existe actividad hidrocarburífera en sitio, más bien se trata de identificar los imaginarios sociales.

Organización local y seccional

La forma organizativa presente en las comunidades es fundamentalmente la Asamblea Comunitaria, mientras que en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte lo constituye el Comité Pro-mejoras. En este caso Alta Florencia es una condición atípica, lo que se refleja en su respuesta.

Para el caso del centro poblado de Nuevo Rocafuerte se puede observar que no existe una buena percepción de la población sobre su dirigencia puesto que el mayor porcentaje lo representa la noción de mala gestión. Lo que evidencia una falta de legitimidad de las autoridades locales.

Tabla 3- 168. Cómo considera la gestión de la directiva de su comunidad

LOCALIDAD	Gestión Directiva			
	Buena	Regular	Mala	NS/NR
Alta Florencia	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%
Nuevo Rocafuerte	0,00%	27,27%	54,55%	18,18%
Santa Rosa	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
Santa Teresita	83,33%	16,67%	0,00%	0,00%
Promedio	31,82%	27,27%	27,27%	13,64%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

En el caso de la comunidad Santa Rosa, la mayor parte de la gente plantea una gestión regular, por el manejo de testimonio en comunidades cercanas se observa mayores niveles de aceptación y cohesión social.

En cuanto a la representación local del territorio, se evidencia un completo desconocimiento de la gestión que realizan las Juntas Parroquiales, ya que en promedio el 83% de la población planteó no saber sobre esta instancia. En cuanto a la gestión municipal, las visiones son variadas:

Tabla 3- 169. Cómo considera la gestión del Municipio

Localidad	Gestión del Municipio			
	Buena	Regular	Mala	NS
Nuevo Rocafuerte	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
Santa Rosa	0,00%	54,55%	45,45%	0,00%
Alta Florencia	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%
Santa Teresita	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
Promedio	18,18%	50,00%	27,27%	4,55%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

La zona donde mayor aceptación tiene el GAD cantonal es la comunidad de Santa Rosa, y la de menor legitimidad Bello Horizonte, es importante mencionar que a pesar que muchos no consideran que la acción del municipio es la adecuada, si reconocen su presencia en el territorio a diferencia de lo ocurrido con la Junta Parroquia.

Institucionalidad sectorial del Estado en territorio

En cuanto a la legitimidad y aceptación que la población tiene con respecto a instituciones como la Gobernación de Orellana, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Hidrocarburos, la Secretaria de esta misma cartera, la policía y FF. AA, y Ecuador Estratégico, presentamos el siguiente cuadro que constituye el promedio de las localidades en función de cada uno de las instituciones mencionadas:

Tabla 3- 170. Promedio sobre cómo considera la gestión de las Instituciones Sectoriales en las comunidades de la Parroquia Nuevo Rocafuerte

Institución	Opinión sobre gestión de Instituciones Sectoriales			
	Buena	Mala	Regular	NR
Gobernación	46,67%	24,55%	23,64%	5,15%
MAE	22,12%	27,58%	46,97%	3,33%
Ministerio Hidrocarburos	1,82%	30,30%	43,64%	24,24%

Secretaría Hidrocarburos	1,82%	30,30%	23,64%	44,24%
Policia y FF.AA	60,91%	19,09%	0,00%	20,00%
Ecuador Estratégico	25,45%	10,30%	20,00%	44,24%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

Es importante indicar como primer elemento que la Secretaría de Hidrocarburos es quizá la instancia menos conocida por la población, de allí que contengan el mayor porcentaje de “no saber” el tipo de gestión y la calidad que esta institución desarrolla. Sin duda alguna la institución que mayor aceptación tiene es la Política Nacional y las FF.AA. sin embargo en el desglose por comunidad, el centro poblado de Nuevo Rocafuerte.

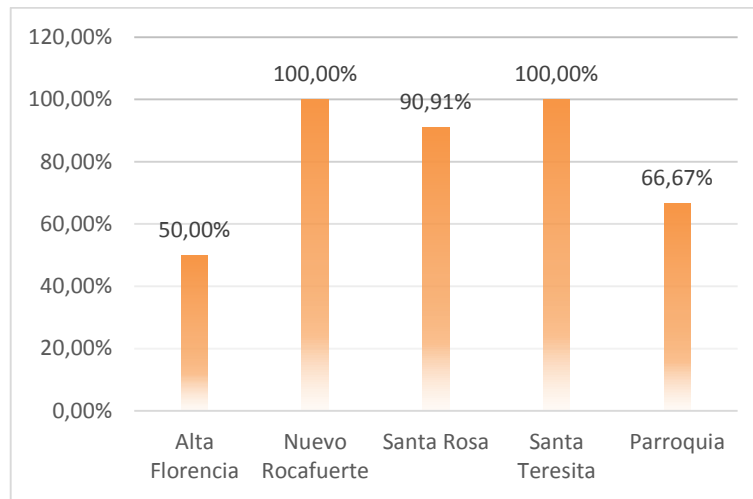
La siguiente institución en nivel de aceptación es la Gobernación, exceptuando en Nuevo Rocafuerte en donde el 72,7% considera que tiene una mala gestión, en las demás comunidades se tiene una buena percepción de esta. Elemento que constituye clave en el desarrollo de la actividad hidrocarburífera puesto que en la actualidad es la instancia que articula las acciones interministeriales en el territorio para las actividades prioritarias para el Estado.

La institución que tiene el mayor nivel de desaprobación es el Ministerio de Ambiente, muy relacionado con las restricciones y controles de cacería y madera. Finalmente, Ecuador Estratégico se encuentra dividido, entre una buena gestión, y su desconocimiento. Esta instancia se encuentra presente de forma directa únicamente en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte, con la instalación de una institución educativa, sin embargo, el 45,45% de la población de esta zona menciona no conocer la gestión que esta realiza.

Percepción sobre el Medio

En el área de influencia de la parroquia Nuevo Rocafuerte en promedio 67% de la población considera que en sus comunidades existe contaminación, siendo la comunidad de Bello Horizonte la excepcionalidad de esta visión, pues consideran que su zona no sufre de este problema.

Figura 3- 332. Percepción por comunidad en la parroquia de Nuevo Rocafuerte sobre contaminación en las localidades



Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

En promedio el 84,8% de la población de las comunidades analizadas en esta sección, considera que es el Agua el principal recurso contaminado, seguido del Suelo con un 10,61%, principalmente en la comunidad de Santa Rosa en donde el 33,3% lo menciona.

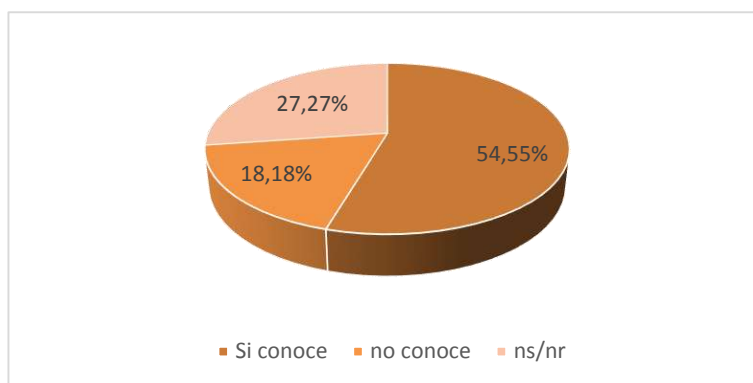
En cuanto a las causas percibidas por la población el 86,36% en promedio considera que esta es una combinación de las aguas servidas que no cuentan con mayor tratamiento en la zona, provenientes río arriba, y las actividades industriales e hidrocarburíferas desarrolladas en el sector, mientras que apenas un 2,27% menciona que esto se debe a la basura doméstica.

Percepciones sobre la empresa operadora y sus actividades

Para el análisis de este componente contrastamos la información de tres aspectos específicos: i) cuanto sabe la población sobre la actividad de hidrocarburos y la percepción que tiene sobre esta, ii) conocimiento del operador y nivel de confianza en este, y iii) conocimiento sobre procesos de socialización.

En promedio el conocimiento de las comunidades del área de influencia, ubicadas en la parroquia Nuevo Rocafuerte, sobre actividades hidrocarburíferas se encuentra dividido, y apenas un 5,15% no responde a la pregunta formulada:

Figura 3- 333. Conoce sobre las actividades hidrocarburíferas de explotación y producción en general



Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

El centro poblado de Nuevo Rocafuerte es sin duda alguna, la zona que mayor conocimiento tiene sobre esta actividad con el 72,72% de la población entrevistada, mientras que Bello Horizonte afirma no conocer sobre esta.

De la población que afirma conocer sobre la actividad el mayor porcentaje opina positivamente, el mayor porcentaje se encuentra en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte con el 81,82%, seguido de Santa Rosa con el 33,3%, aunque esta última tiene el mismo porcentaje sobre una visión negativa de la actividad. Es particularmente importante mencionar que 66,6% de la población de Santa Rosa no respondió a esta pregunta.

Por su parte, en promedio con todas las comunidades del presente análisis, más del 50% afirma conocer a la empresa pública de Petroamazonas, población concentrada fundamentalmente en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte. Con relación al nivel de confianza generada sobre la empresa, la población con un promedio del 58,79% plantea que no confiaría en una buena operación por parte de esta, se comprende esta tendencia al identificar áreas donde se han realizado actividades hidrocarburíferas por parte del operador; en los lugares donde no se han realizado actividades por parte de Petroamazonas la confianza descende. Lo dicho se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3- 171. Percepción sobre si confiaran en una buena operación de Petroamazonas en las comunidades de la parroquia Nuevo Rocafuerte

Localidad	Si Petroamazonas ejecutara un proyecto tendría confianza en su operación		
	Si	No	Ns/nr
Nuevo Rocafuerte	63,64%	27,27%	9,09%

Santa Rosa	0,00%	0,00%	100,00%
Alta Florencia	0,00%	100,00%	0,00%
Parroquia	21,21%	42,42%	36,36%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, marzo 2017.

Finalmente, el mayor porcentaje de la población plantea que no conoce de ningún acuerdo de compensación o indemnización, aunque en Nuevo Rocafuerte con el 45,4% mencionan conocer alguno. En cuanto a los procesos de socialización, nuevamente en el centro poblado más grande de la zona el que conoce o ha participado de estos con un 63,6%, a diferencias de las otras comunidades donde el mayor porcentaje no conoce sobre ninguno.

3.5.5.12. Pueblos Indígenas En Aislamiento - PIAs

Es importante citar que mediante Oficio N° MJDHC-DM-2013-0880-OF; Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenani, el Dr. Lenin Lara concluye lo siguiente; “Debido a las condiciones ambientales, geográficas y sociales de los Bloques 31 y 43, se descarta la presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario”, adicionalmente que concluye que no existen afectaciones directas o indirectas a los Pueblos Indígenas en Aislamiento que habitan la Zona Intangible. (Ver Anexo 1-2. Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri - Taromenane).

Sin embargo, el sistema territorial⁸⁶ donde se asientan los bloques 31 y 43 ha sido relacionado con patrones de movilidad de PIAs, por la cercanía con la franja de amortiguamiento de la Zona intangible Tagaeri Taromenani, para lo cual se hace referencia a varios elementos:

Criterio general. - PUEBLOS INDÍGENAS EN AISLAMIENTO:

“Los pueblos en aislamiento son pueblos o segmentos de pueblos indígenas que no mantienen contactos regulares con la población mayoritaria y que, además, suelen rehuir todo tipo de contacto con personas ajenas a su grupo. También pueden ser grupos pertenecientes a diversos pueblos ya contactados que, tras una relación intermitente con las sociedades envolventes, deciden volver a una situación de aislamiento como estrategia de supervivencia y rompen voluntariamente todas las relaciones que pudieran tener con dichas

⁸⁶ Este criterio no tiene relación con las áreas de influencia del bloque 43, trata del análisis de territorio, situando la microrregión del Aguarico, concepto que tiene relación con la identificación de ejes sinérgicos y los espacios territoriales interconectados, tanto económica, cultural y políticamente; específicamente para este caso, los ejes sinérgicos identificados son: territorio Waorani, PNY, zona intangible (TT-PIAs), franja de amortiguamiento (ZITT), cantón Aguarico, cuenca alta del Río Napo / territorio.

sociedades. En su mayoría, los pueblos aislados viven en bosques tropicales y/o zonas de difícil acceso no transitadas, lugares que muy a menudo cuentan con grandes recursos naturales estos pueblos el aislamiento no ha sido una opción voluntaria, sino una estrategia de supervivencia. Es preciso establecer una distinción entre ambos grupos; el nivel de vulnerabilidad de los grupos que no han sido nunca contactados es mayor al de aquellos que, si bien han desarrollado relaciones sociales con la sociedad mayoritaria, han decidido volver a su situación de aislamiento. Asimismo, y por dicha razón, la necesidad de protección es mayor en el caso de los no contactados... El principio de no contacto ha de ser siempre asumido como una condición fundamental al realizar estas acciones”⁸⁷

Marco conceptual

Los marcos conceptuales que refieren a los PIAs en Ecuador, tratan sobre los siguientes elementos: i) identificación de Etnias/clanes, ii) ejes de movilidad, noción de territorio y sistemas de relacionamiento, iii) amenazas al sistema territorial e iv) institucionalidad; lo que se sistematizara a continuación:

Grupos étnicos

En el Ecuador, los investigadores del tema PIAs concuerdan en la existencia de cinco ejes sensibles, derivados principalmente por la presencia de factores territoriales de estos pueblos⁸⁸, en donde se organizarían tres clanes:

- Taromenane y Tagaeri⁸⁹, ubicados de los ejes de movilidad i) Tivacuno - Pindo ii) Conocaco Chico; y iii) Tiwino-Menkaro (cuchiyaku)
- Wiñaetairi⁹⁰, ubicados en los ejes i) Nashiño-Tivacuno-Peeneno, Conocaco y ii) Cononaco-Baameno-Curaray
- Iwane,⁹¹ ubicados a lo largo de la cuenca alta del Yasuní

Se menciona al clan de los Taromenga-Taromenane,⁹² de los que no se identifica mayor descripción, razón por la cual, se hace la mención, pero no se realiza mayor descripción a ellos, hasta de que las investigaciones confirmen o descarten información sobre ellos.

Desde la institucionalidad oficial, específicamente el Plan de Medidas Cautelares⁹³, se identifican grupos denominados: Armadillo, Vía Maxus, Cunchiyacu, y Nashiño, y su referencia histórica de ocupación se puede observar en la siguiente figura

⁸⁷ Ministerio de Justicia derechos Humanos y Cultos: Proyecto: Implementación del Proyecto Shiripuno; citando a: “Directrices de protección para los pueblos indígenas en aislamiento y contacto inicial de la región amazónica, el Gran Chaco y la región oriental del Paraguay”; 2012

⁸⁸ Corredor nomádico

⁸⁹ ENVIROTEC, 2014, capítulo 3

⁹⁰ *Ibíd.*

⁹¹ *Ibíd.*

⁹² ENVIROTEC; 2014:3-559; se hace referencia a la asimilación tribal por Tagaeris

⁹³ MJDRC; Coordinación General de Planificación e Inversión; Implementación de la Estación de Monitoreo Shiripuno; Pagina 30

- Un punto de ruptura para determinar el inicio del proceso Waorani, es el momento de “contacto” y evangelización a lo largo de los años 50s por parte del Instituto Lingüístico de Verano (ILV), enfocado a la investigación científica de estos grupos.⁹⁴
- La legalización del territorio Waorani ha tenido varios momentos, efectivamente se consolidó en el año 1990, después de una serie de adjudicaciones y titularizaciones:
 - Año 1964, se hace el primer reconocimiento de tierras y de la etnia Waorani, en un área estimada en 1.600 km², denominada la “Zona de Protectorado”, a la cual se debieron mudar todos los waorani; esta adjudicación terminó en 1.007 km².⁹⁵
 - Año 1983, la Comisión de Delimitación de Territorios Nativos, Programa de Desarrollo Integral del Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica del Ecuador (INCRAE) entrega a un grupo Waorani 6.657 km² entre las cuencas del Curaray y Cononaco.⁹⁶
 - Se realiza una nueva adjudicación de extensión de 1.593 km²; en conjunto, en el año 1983 los waorani recibieron un total de 8.758 km².⁹⁷
 - En el año 1990 se escrituraron 6.125 km², identificando a las primeras comunidades organizadas: Tiweno, Tzapino, Wamono, Kiwaro, Dayuno y Toñanpade (Tolanpari).
 - En el año 1998 se redefine la extensión a 613.750 Ha, incorporando a las comunidades de Keweriono, Damointaro, Nuevo Tiweno, Kenawo, Nuevo Golondrina, Cononaco, Owamano, Tagaeri, Tigüino (Tiwino) y Yasuní.
 - En el año de 2001 el Instituto de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) adiciona una nueva extensión de territorio al noroeste del territorio con 29.019 ha, que se entrega a la Organización de Nacionalidades Waorani del Ecuador (ONAHE) conformada y reconocida en 1990.⁹⁸

Actualmente, el territorio Waorani oficialmente se ha fijado en 708.149 ha; territorio en el cual, desde el sentido de ocupación, se puede observar un proceso bastante consolidado, a tal punto, que se pueden evidenciar asentamientos en los se han ido generalizando el acceso a de redes de servicios públicos, programas gubernamentales, redes viales, entre otros.

⁹⁴ Envirotec, 2014, citando a TRUJILLO, Jorge (1.981) Los oscuros designios de dios y el imperio. El Instituto Lingüístico de Verano en el Ecuador, Ediciones CIESE, Quito.

⁹⁵ Envirotec, 2014 citando a Enirotr; 2014, citando a YOST, James (1.979) Op. Cit

⁹⁶ Envirotec, 2014, citando a FUENTES, Bertha (1.997) Op. Cit.

⁹⁷ Envirotec, 2014, citando a RIVAS, Alex y LARA, Rommel (2.001), Op. Cit.

⁹⁸ Envirotec, 2014S, citando a TOCS, Anthony; NOSS, Andrew; BRYJA, Malgorzata y ARCE; Santiago (2.012), Op. Cit.

Sistemas de relacionamiento entre actores

De manera somera se identifican tres sistemas de relacionamiento, que se presentan en el sistema territorial: i) de los Waorani, ii) de los agentes externos y iii) de los colonos.

En el primer caso, de los Waorani, la guerra es la forma de interacción tradicional, ya sea con otros grupos waorani o grupos externos; este modelo está cambiado, entre varias razones, por los distintos niveles de contacto con grupos sociales indígenas y mestizos,⁹⁹ no obstante, se puede evidenciar la permanencia de esta lógica de relacionamiento hacia los PIAs, con expresiones de violencia eventuales¹⁰⁰, pero con una situación distinta, por diferencia y desventaja tecnológica, convirtiéndose en una relación asimétrica.¹⁰¹

En segundo lugar, se identifican los sistemas de relacionamiento de los actores externos que han cambiado a lo largo del tiempo, por ejemplo, el Instituto Lingüístico de verano¹⁰², operadores de hidrocarburos¹⁰³, madereros informales¹⁰⁴, actividades turísticas¹⁰⁵.

Por último, la ocupación de territorios por parte de colonos, que ha generado una institucionalidad local, organización, servicios, producción, entre otros aspectos; que se prolongan en el tiempo y consolidan en un nuevo sistema territorial.¹⁰⁶

Si las afirmaciones realizadas sobre los circuitos territoriales de PIAs son válidas, es claro que se encuentran en medio de las nuevas dinámicas territoriales y los sistemas de relacionamiento de estos nuevos actores, indistintamente de que esto signifique contacto o presencia.

Entidades de Estado e Internacionales

En el ítem anterior se mencionó a los actores referentes en la dinámica territorial; no obstante, es necesario recalcar que actualmente existe un nuevo momento marcado por la lógica del control y la gobernabilidad, bajo este contexto, se puede decir que las instituciones de Estado¹⁰⁷ son el nuevo actor que surge en el escenario de las relaciones territoriales por tener este papel particular, por ejemplo, vemos a entidades que norman y tienen una naciente

⁹⁹ *Ibíd.*

¹⁰⁰ “correrías” *ibíd.*

¹⁰¹ Envirotec, 2014, pag 515

¹⁰² Envirotec, capítulo 3

¹⁰³ *Ibíd.*

¹⁰⁴ *Ibíd.*

¹⁰⁵ *Ibíd.*

¹⁰⁶ En referencia a los objetivos estratégicos PDOT Municipio Aguarico 2015

¹⁰⁷ Gobernación de Orellana; 2014; http://gobnacionorellana.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/rendicion_de_cuentas.pdf

capacidad de control, como es el caso del Ministerio del Ambiente¹⁰⁸ y el Ministerio de Justicia.¹⁰⁹

Específicamente, se observa la presencia de comisiones de gestión de eventos de violencia entre PIAs- Waoranis, resolución de conflictos territoriales, gestión de medidas cautelares, control de comercio de madera, desaceleración de los procesos de colonización y uso de suelo en actividades agropecuarias, entre otros. Que son los elementos articuladores de las amenazas territoriales, como se ver más adelante.

Esto significa que los sistemas de relacionamiento que se habían entablado de manera directa -Waoranis/madera, Waoranis/petróleo, colonos/madera, colonos/operador, territorio/ocupación-, ahora empiezan a tener un nuevo actor, por lo tanto, un nuevo sistema de relacionamiento.

Los sistemas de relacionamiento de instituciones internacionales también están presentes; uno de los eventos que crea ese vínculo, son los hechos de violencia, especialmente en el año 1993, suscitado por una correría Waorani en el territorio de Menkaro, y el rapto de la niña Omatuki, que se volvió un referente, y se planteó el fenómeno de asimilación y desaparición de clanes en la amazonia ecuatoriana, reconociendo al clan Tagaeri.¹¹⁰ Lo que hizo que más adelante, a partir de otro evento en el año 2006, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos concediera medidas cautelares a los pueblos Tagaeri-Taromenene.

Para complementar esta información, es necesario mencionar que en el año 1999 el Estado Ecuatoriano reconoció un territorio especial para PIAs denominado Zona Intangible Tagaeri-Taromenane¹¹¹ y su delimitación se realiza en el año 2007¹¹², en el mismo año, se crea el Acuerdo Interministerial para la Protección de Pueblos Indígenas Aislados.¹¹³

Además, en el año 2013 se creó la Comisión para la investigación de las disputas existentes entre los pueblos indígenas Waorani y Taromenane¹¹⁴, enfocados a la identificación de problemas sociales en la franja de protección y seguridad del PNY, concentrado en el sector oeste del PNY y ZITT.

Amenazas

En primer lugar, la estructura cultural y socioeconómica de los clanes antes mencionados, funciona en base a la caza, recolección, pesca y horticultura básica, atravesados por los

¹⁰⁸ Plan de Manejo del Parque Yasuní

¹⁰⁹ Informe de actividades de la Estación Shiripuno 2013

¹¹⁰ Envirotec, capítulo 3

¹¹¹ Decreto Ejecutivo 552, 1999

¹¹² Decreto Ejecutivo 2187, 2007

¹¹³ D.E. 503, 2010 transferencia de funciones de MAE a MJDH sobre medidas cautelares Tagaeri - Taromenane

¹¹⁴ R.O 019, junio 2013 -N 17; art 1: adscrita a la Secretaria Nacional de Gestión de la Política, y se integra de la siguiente manera: José Tonello, quien deberá presidirla; Ministro de Justicia. Derechos Humanos y Cultos; y, Secretario Nacional de Gestión de la Política

códigos de la guerra¹¹⁵, esto nos ayuda a comprender mejor el modelo territorial por circuitos de tránsito temporal o corredores nomádicos.

Los PIAs, tendrían un patrón cultural semejante a los Waorani, es por eso que se debe entender la lógica territorial desde la existencia de amenazas o enemigos, que normalmente son los actores presentes del territorio, como se vio en el ítem anterior, son varios.

Ahora se identifica que aspectos pueden convertirse en amenazas, principalmente considerando las referencias históricas, con los que concuerdan y esbozan algunos investigadores antropólogos, específicamente tres elementos de presión que mantendrían los PIAs en su sistema territorial:

- En primer lugar, desde la perspectiva propuesta, los Waorani han consolidado el dominio de territorio y sus recursos, que, en el plano histórico de uso, las áreas Waorani y PIAs intersecan en varios puntos, los cuales, en esta interacción permiten la reproducción de las estructuras socio culturales ancestrales, y en el caso Waorani a la vez, permite el sistema de reproducción económica actual. Este axioma se fundamenta en el criterio de corredores nomádicos y los periodos de escases y abundancia.¹¹⁶
- Segundo, se identifican actividades informales o poco controladas, como por ejemplo extracción de madera; las cuales, han disminuido considerablemente, desde el referente histórico de los años 80, 90 y 00s, aunque parece ser un problema de tipo estructural y no solo de control. Actualmente esta actividad se concentra en el sector sureste del ZIIT, al eje Ñonemo y Tiwino¹¹⁷, puesto que en el eje Aguarico se observa una actividad bastante restringida.
- Este elemento refleja no solo la reducción de territorio sino el aumento de tránsito de personas por las áreas de los circuitos, es aquí donde el turismo tiene un punto de relacionamiento con las actividades con poco control, al promover el aumento de flujos de gente. Se identifican nuevos circuitos de movilidad externa – turismo-, en la cuenca del río Yasuní, con una cercanía relativa a lo que podrían ser uno de los ejes de movilidad de los PIAs – cuenca río Nashío.
- Tercero, la expansión urbanística y demográfica de los centros poblados y urbanos, especialmente del sector colono, y en menor medida en el sector Waorani.

Varios autores concuerdan que la exacerbación de estas amenazas podría expresarse en hechos de violencia; o en un caso especial hasta podrían propiciar contactos no esperados. En

¹¹⁵ ENVIROTEC; 2014:3-510

¹¹⁶ Envitotec; 2014, capítulo 3

¹¹⁷ *Ibíd.*

esta circunstancia, se identifica que EP Petroamazonas mantiene el Plan para implementación de código de conducta¹¹⁸.

Acciones

El Estado ecuatoriano ha generado todo un esquema de política pública, institucionalización y actividades concretas para precautelar a los PIAs en Ecuador, por medio del Ministerio de Justicia, la Subsecretaría de Derechos humanos y cultos, su Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento y contacto Inicial¹¹⁹, que coordina con la Estación de Monitoreo Shiripuno, cuyos principales objetivos son: la identificación de zonas sensibles, investigación, producción de información y las alertas tempranas.¹²⁰

Entre las actividades para el cumplimiento de sus objetivos, están el uso de circuitos de monitoreo, que es algo a tener en cuenta dentro de la actividad hidrocarburífera, porque se ha identificado el circuito Nuevo Rocafuerte.¹²¹

A manera de resumen y en consideración de las acciones tomadas por el Estado, podemos mencionar la determinación de impulsar una política pública orientada a la protección de los PIAs, la misma que ha sido promovida con mayor dinámica desde el año 2007, y que tiene como eje central la coordinación interinstitucional respecto a las actividades que pudieran afectar de alguna manera el entorno de los PIAs, principalmente con las actividades extractivas y la interacción de los actores a nivel territorial, esto, expresado a través de instrumentos jurídicos como Acuerdos Ministeriales, o el establecimiento de un Código de Conducta¹²².

Esta serie de esfuerzos, si bien corresponden a una necesidad de prevenir impasses y precautelar las condiciones materiales de existencia de los PIAs, también tienen su fundamento en los hechos desarrollados en el transcurso de los últimos años y que han develado la importancia de tomar acciones desde el ámbito normativo, institucional, de aprendizaje, y principalmente desde el territorio en sí. Los principales sucesos que han motivado estas medidas tienen que ver con interacciones matizadas con diferentes grados de violencia y que responden al sistema de relacionamiento de actores descrita en puntos anteriores.

En base a las afirmaciones de la autoridad respecto a estos sucesos, los ejes territoriales de los PIAs, no estarían cercanos a la franja de ocupación de la ribera del Napo, incluyendo las áreas donde se concentran las actividades de hidrocarburos; que de ser el caso, funciona como una “barrera” al dificultar el paso de otros agentes –colonización, madera, turismo,

¹¹⁸ Petroamazonas, 2013; Plan de implementación del código de conducta 2014 - 2016

¹¹⁹ MJDHC, Decreto Ejecutivo 17; Registro Oficial 573, agosto 2015

¹²⁰ Ibid.; MJDHC, Proyecto: Implementación de la estación de monitoreo Shiripuno; noviembre 2013

¹²¹ MJDHC, oficio N. MJDHC-DM-2013-0420-OF

¹²² Acuerdo Ministerial 120; 06 de marzo 2008; Ministerio Coordinador de Patrimonio Cultural y Natural, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Minas y Petróleos

otros Waorani-, incluyendo la posibilidad de nuevos ejes de transhumancia de PIAs en este eje territorial.

Política Nacional

Presentación

“En el territorio ecuatoriano viven al menos dos pueblos indígenas en situación de aislamiento voluntario. Son los Taromenani y Tagaeri, que en su condición de pueblos originarios constituyen testimonio vivo de nuestra cultura y patrimonio sociocultural tangible e intangible de la humanidad”.

“la historia y la realidad actual de los Tagaeri y Taromenani no ha sido comprendida a cabalidad y constituyen preocupación permanente...”¹²³

Antecedentes legales

- “La Constitución Política de la República del Ecuador señala que el Ecuador ha declarado que es deber de todos los ciudadanos respetar los derechos fundamentales y luchar por su defensa y cumplimiento, promover el bien común, practicar la justicia y solidaridad en el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de bienes servicios, conservar el patrimonio cultural y natural del país.

El Estado Ecuatoriano ha reconocido y garantizado los derechos de las pueblos indígenas, especialmente el derecho a mantener, desarrollar y fortalecer su identidad y tradiciones en lo espiritual, cultural, lingüístico, social, político y económico; el derecho a conservar y desarrollar sus formas tradicionales de convivencia y organización social, de generación y ejercicio de autoridad; a no ser desplazados de sus tierras; el derecho a sus sistemas, conocimientos y prácticas de medicina tradicional a la protección de los lugares rituales y sagrados, plantas, animales, minerales y ecosistemas de interés vital.

- De conformidad con el Convenio 169 de la OIT se deberá reconocer a los pueblos interesados el derecho de propiedad de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupen. Además, en los casos apropiados, deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia. A este respecto, deberá prestarse particular atención a la situación de los pueblos nómadas y de los agricultores itinerantes.”¹²⁴

¹²³ Extracto Anexo 8: Política Nacional de los Pueblos en Situación de Aislamiento Voluntario, 2007; Oficio MJDHC-DM-2013-0420-OF, 22 de abril 2013; en referencia a la Constitución de la República del Ecuador; Montecristi 2008; Capítulo IV: derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades, artículo 52, numeral 21

¹²⁴ *Ibíd.*; en referencia al convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes; Organización Internacional del Trabajo

- “El 10 de mayo de 2006, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos solicitó al Estado ecuatoriano que se adopten medidas efectivas para proteger la vida e integridad personal de los miembros de los pueblos Tagaeri/Taromenani, y en especial, se adopten las medidas necesarias para proteger el territorio en el que habitan y las más efectivas acciones para impedir el ingreso ilegal de terceros.”¹²⁵

Estructura Institucional

Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos

En base a la política nacional y en cumplimiento, tanto de los acuerdos internacionales que suscribe el Ecuador, como de la disposición de la CIDH a Ecuador por mediada cautelares a Tagaeris/Taromenanis, ha generado una estructura institucional para la protección de Pueblos Indígenas en Asilamiento:

1. Mediante Decreto Ejecutivo 552 de 2 de febrero de 1999, se declara zona intangible de conservación vedada a perpetuidad a todo tipo de actividad extractiva, las tierras de habitación y desarrollo de los grupos Waoranis conocidos como Tagaeri. Taromenane y otros eventuales que permanecen sin contacto, ubicadas hacia el sur de las tierras adjudicadas a la nacionalidad Waorani en 1990 y del Parque Nacional Yasuní, alcanzando aproximadamente 700,000 hectáreas.
2. Mediante Decreto Ejecutivo 2187 de 3 de enero de 2007, se delimita la zona según puntos geográficos insertos en el presente decreto y se establece un área de amortiguamiento alrededor de 10 km, donde se prohíbe la realización de actividades extractivas de productos forestales con propósitos comerciales. otorgamiento de concesiones mineras. así como también nuevas obras de infraestructura tales como carreteras. centrales hidroeléctricas. centros de facilidades petroleras; y. otras obras que los estudios técnicos y de impacto ambiental juzguen incompatibles con el objeto de la zona intangible,
3. El Estado Ecuatoriano formulo el “Plan de Medidas Cautelares a favor de Taromenani / Tagaeri”, designado al Ministerio del Ambiente como responsable de la implementación de la política pública de PIAs. Por medio de Acuerdo Ministerial 033¹²⁶ Se constituye el equipo gestor del Plan de Reparación Ambiental y Social, en su ámbito de acción se encuentra el Plan de medidas Cautelares a favor de los pueblos indígenas Taromenani y Tagaeri
4. Mediante Decreto Ejecutivo 1317 publicado en Registro Oficial 428 de 18 de septiembre de 2008. se confiere al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos [B responsabilidad de coordinar la ejecución de sentencias. medidas cautelares, medidas

¹²⁵ Ibíd.; CIDH <http://www.cidh.org/medidas/2006.sp.htm>

¹²⁶ 12 de marzo 3008, registro oficial 301 marzo 2008

- provisionales, acuerdos amistosos, recomendaciones y resoluciones asignados en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos y en el Sistema Universal de Derechos Humanos, y demás obligaciones surgidas por compromisos internacionales en esta materia.
5. El 21 de enero 2009, se expide el acuerdo interministerial de creación del Comité de Gestión Interministerial para la protección de Pueblos indígenas en Aislados, entre los Ministerios: Coordinador de Patrimonio Natural y cultural, Justicia y Derechos Humanos, y Ambiente
 6. Mediante Decreto Ejecutivo 503 del 18 de octubre de 2010, publicado en Registro 302 del 18 de octubre de 2010, se transfiere al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, todas las competencias, atribuciones, funciones, y delegaciones que ejercía el Ministerio del Ambiente respecto del Plan de Medidas Cautelares a favor de los Pueblos Indígenas Aislados Tagaeri Taromenane, y de otros grupos que vivan en situación de aislamiento y que aún no se han identificado, conformando el Plan de Medidas Cautelares, en la Subsecretaría de Derechos Humanos.
 7. En agosto 2105¹²⁷, el plan de medidas cautelares se transforma en una unidad orgánica, permanente y financiada; el MJDHC crea la Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario, lo que permitió reforzar el trabajo por medio de fortalecimiento de equipos especializados multidisciplinario, presupuestos, infraestructura y sistemas de trabajo, consolidando la acción de Estado, en base a los preceptos de la Constitución, además de considerar las directrices para la Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento y en Contacto Inicial, elaboradas por el Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, que en su párrafo 17¹²⁸.

Para concluir la idea, el estado ecuatoriano no solo ha generado institucionalidad en el tema de protección y garantías a PIAs, también ha generado una curva de aprendizaje importante, destacando la capacidad de interrelacionar actividades como sugiere la CIDH¹²⁹, salud, justifica entre otros.

Políticas Públicas frente a PIAs

Plan Nacional Para el Buen Vivir 2013– 2017:

¹²⁷ Registro oficial 573, 26 de agosto 2015, suplemento

¹²⁸ . determina que los Estados para sus labores de identificación de estos grupos, necesita fortalecer su trabajo con miembros del último pueblo indígena contactado. En el caso del Ecuador, miembros de la Nacionalidad Waorani, divididos entre monitores y técnicos, constituyen el 63% del personal del Plan de Medidas Cautelares (en adelante PMC); MJDHC-DM-2013-0880-OF

¹²⁹ CIDH: 2013 Pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial en las Américas: recomendaciones para el pleno respeto a sus derechos humanos: Reconocimiento y autodeterminación: institucionalidad, regulación y marco jurídico; Protección al territorio: reconocimiento y delimitación de territorio; Recursos naturales: licencia y garantías; Consulta previa; Salud: protocolos y capacitación; Conflictos interétnicos: monitoreo; No contacto: protocolos

Coordinación: implementación



- Objetivo 1: Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular.
- Política 1.8 literal h: “definir lineamientos de protección y apoyo de las nacionalidades y los pueblos en riesgo de desaparecer y/o en aislamiento voluntario”.
 - Objetivo 6: “Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos”.
- Política 6.1.: Promover el acceso óptimo a la justicia, bajo el principio de igualdad y no discriminación, eliminando las barreras económicas, geográficas y culturales.
- Política 6.8.: Promover una cultura social de paz y la convivencia ciudadana en la diversidad.
- Política 6.8, literal i: Establecer mecanismos integrales de carácter intersectorial para garantizar la protección y corresponsabilidad del Estado ante los Pueblos en Aislamiento Voluntario.
 - Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.
- Política 7.11, literal c: Mejorar los mecanismos de prevención, regulación y control sobre las actividades ilegales en la Reserva de Biósfera Yasuní, para proteger los derechos de las personas, en particular de las nacionalidades waorani, kichwa y de los pueblos en aislamiento voluntario como Tagaeri y Taromenane.

Plan Nacional de Seguridad Integral

- Objetivo 1: Prevenir, combatir y controlar la criminalidad y la violencia en la sociedad. Prevenir posibles conflictos con el fin de precautelar la integridad de los PIAs.
- Política 2: Impulsar la transversalidad de los Derechos Humanos en el Estado.
- Estrategia 9, 10 y 11: Fortalecer los programas de protección, asistencia y reparación a personas a quien se han vulnerado sus derechos humanos; Promover una cultura ciudadana de exigibilidad de derechos humanos; Generar mecanismos de regulación del libre ejercicio de cultos.

Hidrocarburos

Dos temas específicos que se relaciona con la actividad hidrocarburífera, son:

1. Acuerdo interministerial 120: Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural, Ministerio de Minas y Petróleos, y Ministerio del Ambiente: que acuerdan expedir el “Código de Conducta que observarán las empresas públicas y privadas, colindantes a

zonas intangibles que realizan actividades hidrocarbúferas en la región amazónica de la República del Ecuador”

Actualmente EP Petroamazonas mantiene vigente desde el año 2014, un Plan de Implementación de Código de Conducta, que permite se operativice el acuerdo interministerial 120, en sus diferentes niveles de operación, además de articular las diferentes acciones con las instituciones involucradas, mediante protocolos y alertas permanentes.

2. “Declaratoria de Interés Nacional para la extracción petrolera de los bloques 31 y 43”, por parte de la Asamblea Nacional¹³⁰, que instala una comisión permanente para dar seguimiento a actividades concretas:
 - a. Sistema de monitoreo integral a PIAs
 - b. Centros de investigación
 - c. Observatorios ciudadanos
 - d. Plan de Manejo del Parque Yasuní¹³¹
 - e. Consulta previa¹³²
 - f. Informe semestral¹³³

La declaratoria de interés nacional se fundamenta en el informe “sobre posibles señales de presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento en los Bloques 31 y 43”, adjunto en el oficio MJDHC-DM.2013-0880-OF, del 22 de agosto del año 2013, emitido por el Ministerio de Justicia, Derechos humanos y Cultos; que en sus conclusiones determina que el área de los bloques en mención, no se identifican PIAs, ni corredores de tránsito trashumano de los mismos.

¹³⁰ CEPBRN-PC-2013-128

¹³¹ PLAN DE MANEJO YASUNÍ; Ministerio del Ambiente

¹³² Decreto Ejecutivo 1247, julio 2012; Reglamento Para la Ejecución de Consulta Previa, Libre e informada en los procesos de Licitación y Asignación de áreas y Bloques Hidrocarbúferos; Proceso realizado por MRNNR, SHE, MAE, 2013; <http://www.she.gob.ec/consulta-previa-del-bloque-43-itt-entro-en-su-etapa-crucial/>

¹³³ Realización del segundo reporte semestral a comisión de biodiversidad; 2014 <http://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/presentan-ii-informe-semestral-sobre-explotacion-petrolera-en>

3.6. COMPONENTE CULTURAL

3.6.1. INTRODUCCIÓN

El Estudio Ambiental y Plan de Manejo para el Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte a realizar, involucrará las actividades de perforación de pozos nuevos en el Bloque 43. Las plataformas en la fase de producción estarán interconectadas con una Línea de Flujo desde la última plataforma ubicada en la zona y terminará conectándose con la Plataforma Tambococho C.

Para la construcción de dicha infraestructura, se consideró necesaria la realización de una prospección arqueológica del nuevo trazado de estas infraestructuras. Esta información formará parte del *“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte”*

El estudio fue autorizado mediante documento No 077-2015 con fecha, 31 de agosto de 2015, desafortunadamente, asuntos de tipo contractual y administrativo impidieron que el trabajo se realice en las fechas acordadas, y fue necesario solicitar la ampliación del estudio por dos ocasiones, adicionalmente el desarrollo del bloque ha sido repotenciado a 10 plataformas.

3.6.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en la Amazonía Ecuatoriana, Provincia: Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia, Nuevo Rocafuerte. El área de estudio se enmarca dentro de las coordenadas que se localizan en las siguientes tablas y figuras respectivamente:

Tabla 3- 172. Coordenadas de las Plataformas a Desarrollarse.

PLATAFORMAS	X-WGS84-18	Y-WGS84-18
ISP_A	430137	9893191
ISP_B	428987	9891691
ISP_C	428537	9890191
ISP_D	427637	9887331
ISP_E	427637	9885581
ISP_F	427387	9884081
ISP_G	426737	9882581
ISP_H	426687	9881081
ISP_I	426337	9880081

ISP_J	426189	9879218
--------------	--------	---------

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

Tabla 3- 173. Coordenadas de localización del Derecho de Vía.

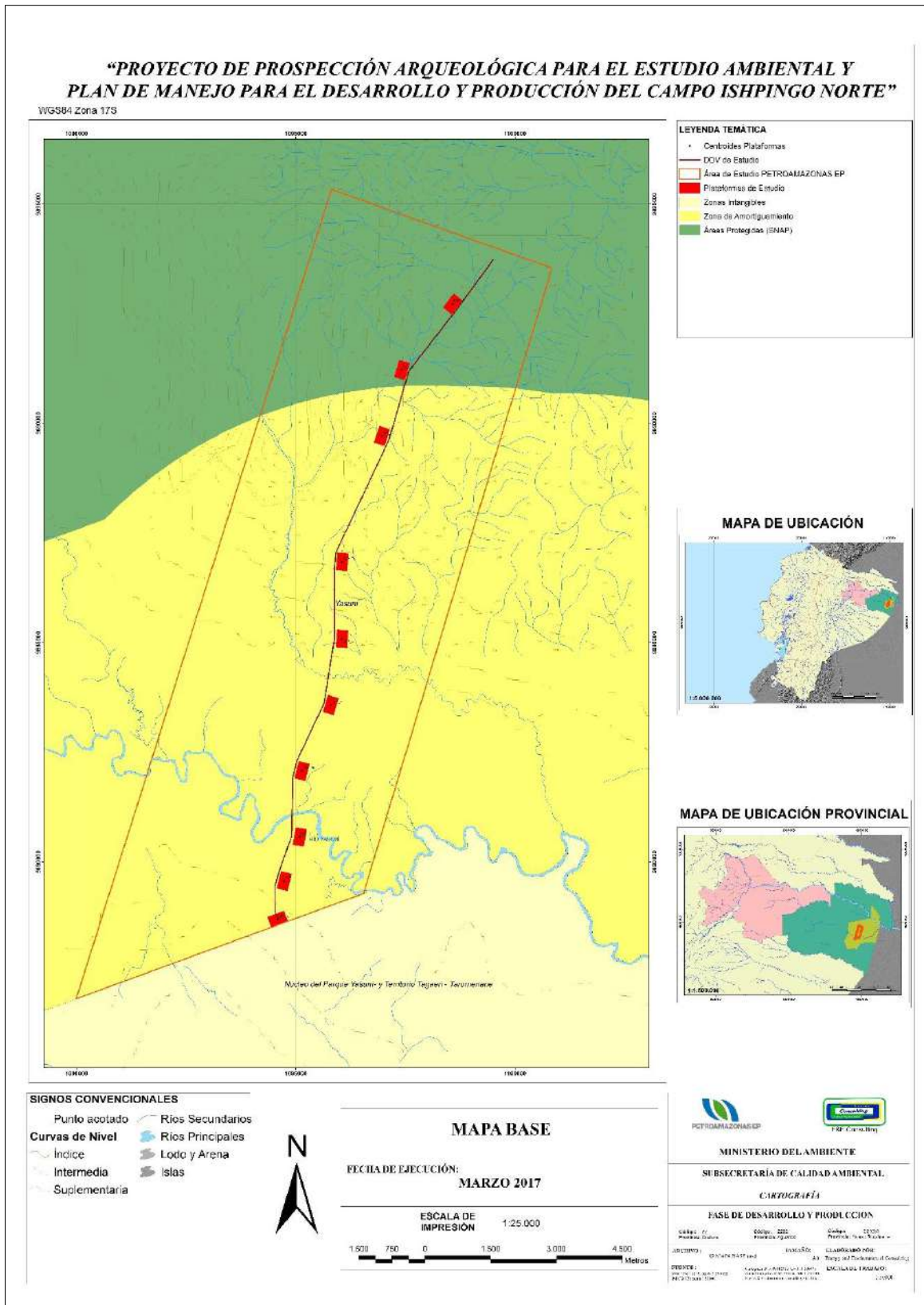
VERTICES	X-WGS84-18S	Y-WGS84-18S
INICIO	431045	9894188
FIN	426189	9879218

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

BORRADOR

Figura 3- 335. Mapa de Ubicación



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Todo el estudio se encuentra en la zona de vida denominada como Bosque húmedo tropical (Cañadas, 1983, pp. 117). Esta comprende la franja selvática que ocupa prácticamente toda la llanura amazónica, esta zona es visiblemente más extensa que cualquier otra existente el Ecuador y ocupa 8 235 133 Has, lo que representa el 31,94 % del territorio nacional.

La temperatura fluctúa entre los 24 y 25 grados centígrados y la pluviosidad media anual entre los 2 000 y 4 000 milímetros, los suelos se componen de cenizas recientes sobre una arcilla porosa con un bajo contenido de materia orgánica y textura arcillosa, que en profundidad aumenta el contenido de limo y arcilla.

La vegetación se caracteriza por la presencia de palmas y dentro de estas, la más conspicua es el Morete sobre suelos hidro mórficos pantanosos o donde existe estancamiento de agua.

Prácticamente la totalidad de la zona intervenida se encuentra cubierta de pantanos y zonas anegadizas, lo cual anula la posibilidad de cualquier tipo de asentamientos humanos.

3.6.3. MARCO TEÓRICO

El primer estudio realizado sobre el campo TT fue realizado por el Investigador Byron Camino en el año 2003, se trata de una aproximación a las fuentes bibliográficas publicadas sobre la zona y recoge datos de los alrededores, menciona que la zona es muy pantanosa. Aporta con estudios de mapas topográficos, datos etnohistóricos y antropológicos.

El investigador Ernesto Salazar (2000), realiza un reconocimiento de campo al interior en Apaica para las Sísmica 3D, presenta dos puntos muestrales, en donde se realizó inspección ocular y pozos de sondeo cada 100 m de este modo se determina la presencia de un Non sitio, 100 m sur de un estero con poco agua, en un suelo que va desde los 20 a 50 cm bajo superficie actual, a 25 cm se tierra amarilla arcillosa compacta se encontraron 3 piezas líticas, entre los que se encuentran 2 cantos rodados, posible sitio de paso. No se presentan coordenadas de las áreas de interés arqueológico reportadas.

Posteriormente, el investigador Eduardo Almeida (2001) realiza un diagnóstico general en el Bloque 31, el estudio incluye un recorrido por las zonas determinadas por el trabajo sísmico, de construcción de campamentos y taludes de ríos. De este modo reporta la existencia de materiales culturales de tipo cerámico en la zona de Apaica, en las coordenadas X: 383897 – Y: 9895841. También en las coordenadas X: 385054 - Y: 9896852 se encuentra evidencias culturales asociadas a la presencia de un montículo.

En las coordenadas X. 385054 - Y: 9896852 determina la presencia de 36 elementos cerámicos y 5 líticos, además de bolas de arcilla (*P III-F 4 002*); X: 383458–Y: 9895455, se determina la presencia de 1 fragmento cerámico. Se debe indicar además la presencia de montículos en diferentes puntos, los cuales no presentan evidencia de material cultural. Reporta además la presencia de montículos sin material cultural en las coordenadas X: 384893 - Y: 9896704, (*P III-F 4 002*).

El mismo investigador, (Almeida, 2001a), realizó el Diagnóstico Arqueológico en Helipuerto Oscar-Apaica, en este estudio menciona que persiste el patrón de existencia de montículos aparentemente artificiales, sin que exista material cultural asociado, presenta las coordenadas de 4 zonas de posible interés arqueológico: 390512 E / 9900354 N, 1 montículo (*Q III-E 3 001*), X: 393623 -Y: 9902195 2 montículos (*Q III-E 3 002*), X: 395094 - Y: 9900852 5 montículos (*Q III-E 3 003*), X: 397020 -Y: 9903736 N 2 montículos(*Q III-E 3 004*).

En el año 2003, el investigador Byron Camino (2003), realizó una prospección muestral, en el área de la sísmica 3D Pimare y la perforación exploratoria del Pozo Apaika, A nivel metodológico, se toman dos áreas para muestreo, realizando calas de sondeo cada 50 metros donde el terreno lo permite, por ser zonas altamente inundables. No reportan evidencia de material cultural.

El Diagnostico y Reconocimiento Arqueológico Preliminar de las Alternativas para la Construcción del Campamento Base, sus vías de acceso y Alternativas del Oleoducto de Evacuación del Bloque 31, Arellano (2003), presenta una revisión bibliográfica de la mayor parte de las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en el bloque de trabajo y bloques aledaños. Accede a fuentes primarias de información. Sobre la base del estudio de mapas y de un breve recorrido por zona 5 puntos con evidencia de material cultural: NKAR-7, X: 382620 - Y: 9919559N, 94 elementos líticos (*P III-F 2 001*); NKAR-8, X: 379555 - Y: 9936751 (*P III-D4-019*), 78 fragmentos cerámicos; NKAR-14, X: 397726 - Y:9905351, 1 elemento cerámico (*Q III-E3-05*); NKAR-15 X: 383179 - Y: 9933708, presencia de cerámica ordinaria (*P III-D 4-21*); NKAR-16, X: 401058 - Y: 9910096 cerámica ordinaria (*Q III-E1-01*).

Ochoa (1998) realizó el Reconocimiento Arqueológico en Nashiño Reserva Huahorani, realizó una inspección visual de la zona y calas de sondeo en un área puntual, se realizaron cada 25 y 30 metros. No se reportó material cultural, el área es bastante pantanosa.

Almeida (2001 c), realizó el Reconocimiento y rescate arqueológico en Apaica Norte y Sur, a partir de pruebas de pala de 40x40cm de lado y 80cm profundidad y 2 unidades de 2x2m para control estratigráfico, en las coordenadas 399151 E / 9920307N no se indica la cantidad de material. (*Q III-E 1-03*).

Jadan (2001), realizó el Proyecto de Prospección Arqueológica de la Plataforma Apaica NE, realiza la investigación en 3 áreas determinadas probabilísticamente, la prospección es realizada mediante observaciones directas y recorridos pedestres del área, complementando con excavación de pruebas de pala en las zonas donde la vegetación impide la observación directa del suelo. Reporta la presencia de montículos, pero no presenta coordenadas del área.

Delgado (2002), realiza la Prospección Arqueológica del Pozo Nenke, realiza 63 pruebas de pala ubicadas en tres elevaciones circundadas por terreno pantanoso, reporta ausencia de material cultural.

El investigador Ernesto Salazar (2001 a), realizó el reconocimiento arqueológico para el Proyecto ITT, Ishpingo 1 Y 2 a cargo de Petroproducción y Pérez Compac, realizando un reconocimiento visual y pruebas de pala en zonas de plataforma, no se reportó material cultural.

Finalmente en el año 2011, la empresa Energy and Environmental Consulting, realiza un estudio denominado *Diagnóstico Arqueológico para el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini Y Tambococha* y *Para la Actividad de Prospección Sísmica del Campo Tiputini Tambococh, (Plan B)*. En este estudio, se realiza un recorrido que se inicia desde la comunidad de Yanayacu, en este sector, no se reconoce la presencia de materiales culturales, pero los moradores del lugar indican que en ese sector donde está asentado el pueblo si se han encontrado fragmentos de cerámica y de figurinas la gran mayoría son zoomorfas. (Tamayo,2011)

Desde este sector se avanza hacia Tambococha, en todo el camino se puede observar una pica con puntos topográficos. El terreno se presenta de parte de suelos pantanosos hasta llegar al Sur, abscisa 49+500 donde se cruza con el río Tiputini. (IBID)

Se avanza hasta la abscisa 38+500 donde se localiza el Puerto Quinche esta área es plana y de fáciles inundaciones por lo cual existen bastantes pantanos, las condiciones del terreno impidieron continuar caminando por lo cual fue necesario continuar por vía fluvial. (IBID)

De este modo, se continúa con los trabajos de diagnóstico desde la parte de Chiru Isla desde la abscisa 0+500 donde se puede observar que existen partes planas y partes elevadas donde se presume y por relatos de los comuneros que si se ha encontrado vestigios arqueológicos en las distintas fincas del sector. (IBID)

Otro estudio de importancia para el caso que nos ocupa es el realizado por la empresa Envirotec en el año 2014 relacionado con el denominado Proyecto de Desarrollo de los Campos Apaika y Nenke. La prospección arqueológica en las nuevas infraestructuras para el Proyecto de Desarrollo de los Campos Apaika y Nenke fue realizada a través de la observación superficial de las áreas de interés y la ejecución de pruebas de pala (p/p). La observación superficial nos permitió establecer las características ambientales de la zona, así como posibles cambios morfológicos en la superficie que podrían denotar alguna actividad humana; de idéntica manera, las p/p nos permitieron explorar los depósitos estratigráficos más profundos en busca de evidencia material y por otro lado caracterizar los estratos. La combinación de las dos técnicas nos permitió establecer la presencia/ausencia de restos arqueológicos. (Tamayo,2014)

Todos los sitios arqueológicos encontrados se encuentran a lo largo del sendero ecológico de la línea Apaika – Río Tiputini Rivera Sur. Ubicado aproximadamente a 15 minutos vía área, desde el campamento de Petroamazonas dentro de la comunidad de Chiru Isla, la abscisa 0+000; se encuentra a 36 Km del mismo punto. El área de estudio de impacto directo está

inmersa dentro del Parque Nacional Yasuní en zona Huaorani, se reporta la existencia de 10 sitios arqueológicos que son rescatados en mismo año. (IBID).

El rescate concluye que los sitios arqueológicos estudiados, sin duda forma parte de una aldea precolombina asentada en la selva baja, de la cual hemos encontrado un área de asentamiento permanente, representada por la presencia de gran cantidad de material de uso doméstico y asociadas a un patrón de asentamiento. Por cronología relativa (estilo y formas de vasijas) se asoció con la Fase Napo establecida por Evans y Meggers, en los años 50. (Evans y Meggers, 1968). Igualmente, a partir de la cronología relativa y la similitud de la cerámica en todo el sendero, puede inferirse que la zona es una aldea precolombina, que fue ocupada simultáneamente, es decir, un centro, cuya zona de vivienda se encontraba ubicada estratégicamente (sitio 3), y varios sitios periféricos que posiblemente permitieron el control de los recursos. Cabe anotar que esta aldea estaría ubicada en un área de tierra firme y sus habitantes seguramente debieron desplazarse con frecuencia para el cultivo de sus chacras en las zonas circundantes. Al parecer y sobre la base de haberse encontrado un patrón de distribución establecido de vivienda marcado por hoyos de poste, fogones y aparentemente pisos preparados, los materiales encontrados podrían ser indicativos de ubicación de una familia extendida que habitaba en el sitio 3, aunque no se hayan encontrado mayores restos de la misma. Por lo tanto, se podría sugerir que la zona de estudio albergaba un área de vivienda de una familia extendida en tanto que la distribución espacial de los materiales encontrados en los otros sitios, no denuncian la presencia de asentamientos permanentes, los materiales son pocos por lo que podría haber sido un área de abastecimiento de recursos. (IBID).

3.6.4. OBJETIVOS

3.6.4.1. Objetivo General

- Formular estrategias de protección para potenciales sitios arqueológicos en peligro de destrucción por obras de infraestructura relacionados con la extracción de crudo en Campo Ishpingo y su vía de acceso.

3.6.4.2. Objetivos Específicos

- Delimitar la presencia de áreas de sensibilidad arqueológica en el interior de las infraestructuras a implementarse.
- Plantear las siguientes etapas de investigación arqueológica.
- Predecir los grados de afectación arqueológica en las infraestructuras a ser implementadas.

3.6.5. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

3.6.5.1. Metodología Utilizada

Se llevaron a cabo dos momentos de investigación, de trabajo, la primera consiste en la recolección de datos procedentes de fuentes secundarias y la segunda consistente en la recolección de datos de campo. (Achig, 1987:203)

Tanto en las líneas de flujo como en las plataformas, fue necesaria la realización de un muestreo de tipo sistemático estratificado, puesto la mayor parte del terreno consiste en zonas inundables y de relieves quebradizos.

Las dimensiones de las pruebas fueron de 0,5 m² y se excavó hasta la profundidad en la cual se encuentra el horizonte estratigráfico culturalmente estéril o en su defecto el nivel freático.

3.6.5.2. Trabajo de Campo

3.6.5.2.1. *Plataforma Ishpingo A*

El espacio de ubicación de esta proforma se encuentra cubierto en su totalidad por zonas pantanosas, lo que impidió que se realice el número esperado de pruebas de pala. Se decidió a buscar zonas secas donde se procedió a realizar 5 pruebas de pala, las mismas que dieron resultados negativos en cuanto se refiere a presencia de materiales culturales,

Tabla 3- 174. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo A

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9893431-E430141	202	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9893268-E430362	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9893268-E430121	203	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9893108-E429923	199	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9893183-E430142	200	1,2,4	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 1. Vegetación, Plataforma Ishpingo A.



Fotografía 2. Excavación de Pruebas de Pala en la Plataforma Ishpingo A.

3.6.5.2.2. *Plataforma Ishpingo B*

El espacio de ubicación de esta plataforma se encuentra cubierto en su totalidad por zonas pantanosas, lo que impidió que se realice el número esperado de pruebas de pala. Se procedió

a buscar zonas secas donde se procedió a realizar 5 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas correspondientes a evidencia cultural.

Tabla 3- 175. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo B.

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9891853-E429162	205	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9891460-E429053	198	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9891542-E428812	195	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9891923-E428935	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9891687-E428980	202	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 3. Prueba de Pala, Ishpingo B.



Fotografía 4. Suelo anegado característico de la zona de estudio

3.6.5.2.3. Plataforma Ishpingo C

Las características pantanosas del terreno obligaron a realizar una prueba de pala en cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto a evidencia cultural.

Tabla 3- 176. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo C.

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9890333-E428711	195	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9889950-E428581	193	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9890023-E428342	192	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9890011-E428470	193	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9890183-E428526	191	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9890290-E428636	188	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9890080-E428430	184	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 5. Prueba de Pala Ishpingo C.

3.6.5.2.4. *Plataforma Ishpingo D*

El espacio de ubicación de esta plataforma se encuentra atravesada por un sin número de pequeños cuerpos de agua, por lo que se procedió a realizar una prueba de pala cerca a cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural

Tabla 3- 177. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo D.

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9887322-E427625	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9889972-E427782	204	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9887142-E427752	206	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9887155-E427482	206	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9887229-E427642	201	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9887429-E427735	198	1,2,4	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9887228-E427530	192	1,2,3	65 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 6. Prueba de Pala, Ishpingo D.

3.6.5.2.5. Plataforma Ishpingo E

Debido a la presencia de áreas anegadas, se procedió a realizar una prueba de pala en cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural

Tabla 3- 178. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo E.

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9885791-E427628	175	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9885783-E427782	182	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9885370-E427753	190	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9885380-E427491	200	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9885572-E427642	206	1,2,7	65 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9885680-E427742	180	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9885476-E427522	189	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 7. Prueba de Pala, Ishpingo E.

3.6.5.2.6. *Plataforma Ishpingo F*

El espacio de ubicación de esta plataforma se encuentra atravesada por gran número de pantanos, por lo que se procedió a realizar una prueba de pala cerca a cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural.

Tabla 3- 179. Pruebas de Pala excavadas en la Plataforma Ishpingo F.

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9884081-E427388	204	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9884275-E427320	208	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9883869-E427438	206	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9883559-E427442	202	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9883935-E427216	200	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9884179-E427480	196	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9884002-E427280	192	1,2,3	65 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 8. Prueba de Pala, Plataforma Ishpingo F.

3.6.5.2.7. Plataforma Ishpingo G

Al igual que en las demás plataforma, debido a que el terreno designado a la plataforma se encuentra mayoritariamente anegado, se procedió a identificar las zonas secas para excavar un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural.

Tabla 3- 180. Pruebas de Pala Excavadas en la Plataforma Ishpingo G

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9880083-E426737	193	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9882803-E426623	224	1,2,3	61 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9882743-E426903	209	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9882354-E426807	203	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9882590-E426799	195	1,2,4	60 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9882679-E426845	196	1,2,3	65 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9882479-E426631	197	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 9. Prueba de Pala, Plataforma Ishpingo G

3.6.5.2.8. Plataforma Ishpingo H

Se procedió a realizar una prueba de pala en cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural, no fue posible la realización de más pruebas de pala a causa del que el terreno mayoritariamente se encuentra anegado.

Tabla 3- 181. Pruebas de Pala Excavadas en la Plataforma Ishpingo H

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9881296-E426595	214	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9881249-E426840	207	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9880859-E426770	206	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9880901-E426523	203	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9881076-E426680	202	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9881170-E426780	213	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9881002-E426580	208	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 10 . Prueba de Pala, Plataforma Ishpingo G



Fotografía 11. Vegetación característica de los sectores pantanosos.

3.6.5.2.9. *Plataforma Ishpingo I*

El terreno se encuentra mayoritariamente cubierto de pantanos, por tales razones se procedió a realizar pruebas de pala en las zonas secas que lograron encontrarse, en tal sentido se excavaron 7 pruebas de pala.

Tabla 3- 182. Pruebas de Pala Excavadas en la Plataforma Ishpingo I

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9880301-E426259	195	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9880251-E426501	202	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9879853-E426405	196	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9879851-E426160	195	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9880076-E426341	202	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9880163-E426429	199	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9880061-E426230	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



Fotografía 12. Prueba de pala excavada en la plataforma Ishpingo I.

3.6.5.2.10. Plataforma Ishpingo J

El espacio de ubicación de esta plataforma se encuentra atravesada por un sin número de pequeños cuerpos de agua, por lo que se procedió a realizar una prueba de pala cerca a cada vértice de la plataforma y dos en el centroide de la plataforma, dando un total de 7 pruebas de pala, las mismas que fueron negativas en cuanto evidencia cultural.

Tabla 3- 183. Pruebas de Pala Excavadas en la Plataforma Ishpingo J

No P.P	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
P.P 1	N9879260-E425950	198	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 2	N9879409-E426329	203	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 3	N9879163-E426415	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 4	N9879027-E426038	200	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 5	N9879210-E426172	203	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 6	N9879312-E426273	198	1,2,3	60 cm b/s	Negativa
P.P 7	N9879115-E426080	201	1,2,3	60 cm b/s	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.


Fotografía 13. Prueba de pala en Ishpingo J.


Fotografía 14. Ishpingo J, Vegetación

3.6.5.2.11. Derecho de Vía

A lo largo del derecho de vía se realizan 27 pruebas de pala, ubicando estas donde la morfología del suelo lo permitía, pues gran cantidad de zonas pantanosas cubrían el área correspondiente a la ubicación del derecho de vía, siendo negativas todas las pruebas.

Tabla 3- 184. Pruebas de Pala Excavadas en el derecho de Vía.

No	COORDENADAS	ALTURA	DEPÓSITOS	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
DD 1	N0904186-E421042	106	1 2 2	60 cm h/c	Negativa
DD 2	N0896098-E430251	198	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD 3	N0801660-E420138	189	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD 4	N0890114-E428704	192	1 2 3	65 cm h/c	Negativa
DD 5	N0887537-E427495	187	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD 6	N0887157-E427458	180	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD 7	N0885584-E427466	195	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD 8	N0884124-E427234	200	1 2 3	65 cm h/c	Negativa
DD 9	N0882813-E426619	197	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0882430-E426528	202	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0881104-E426509	198	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0880298-E426217	203	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0879955-E426118	206	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0879387-E426127	198	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0879210-E426180	206	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0893509-E430530	208	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N0891458-E429099	206	1 2 3	60 cm h/c	Negativa

DD	N9890511-F429001	201	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9888509-F427952	198	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9887496-F427490	203	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9886997-F427495	200	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9885498-F427449	199	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9883499-F426991	206	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9882492-F426560	201	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9882010-F426501	197	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9880011-F426102	195	1 2 3	60 cm h/c	Negativa
DD	N9879496-F426152	201	1 2 3	60 cm h/c	Negativa

Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.



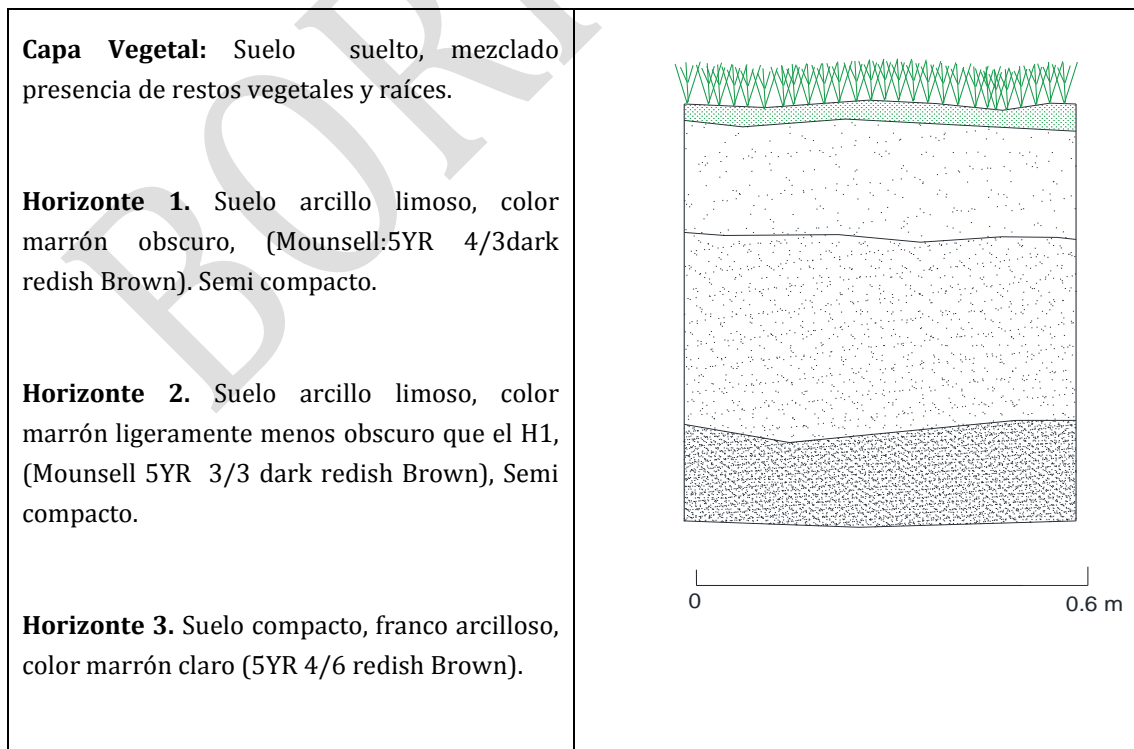
Fotografía 15. Prueba de Pala Derecho de Vía.



Fotografía 16. Cuerpo de agua temporal, zona anegada.

3.6.5.2.12. Estratigrafía

Como se aprecia en las fotos de las excavaciones de las pruebas de pala y en el siguiente gráfico, la zona reviste una estratigrafía homogénea como se describe a continuación:



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

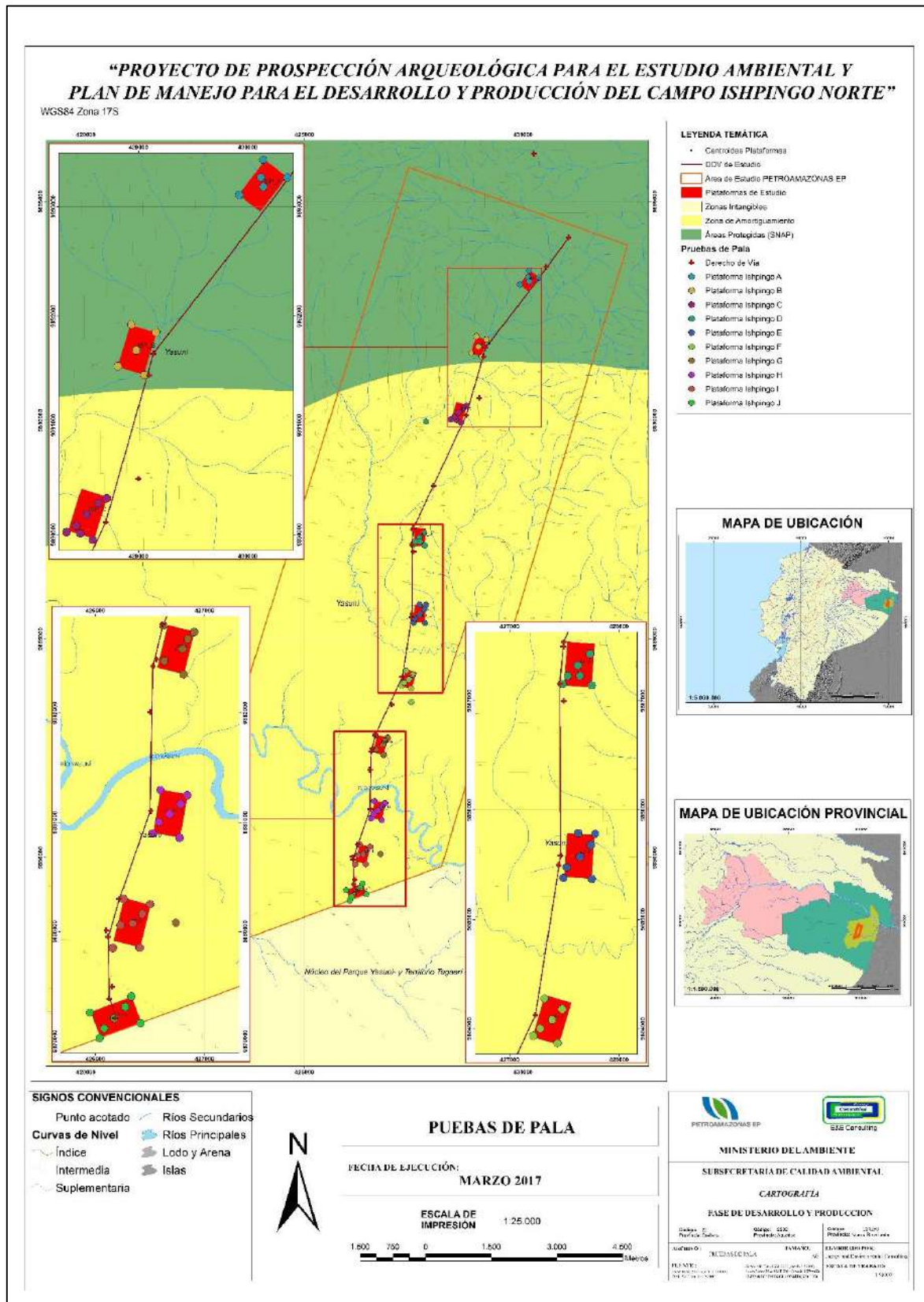


3.6.5.3. Resultados

Las condiciones anegadizas del terreno impidieron la excavación de pruebas de pala de modo sistemático del modo como se había planificado inicialmente, Este inconveniente ha sido subsanado mediante el estudio de los datos aportados por las diferentes investigaciones realizadas en el interior del bloque campo ITT, mismas que han arrojado una valiosa información sobre evidencias culturales que documentan una larga trayectoria de ocupación ancestral en la zona. Tal es el caso de los importantes asentamientos reportados para los campos Apaica y Nenke.

BORRADOR

Figura 3- 336. Pruebas de pala



Fuente: Información de campo, enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, marzo 2017.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

3.6.5.4. Conclusiones

- La zona por donde se proyecta la instalación de la línea de flujo entre que integra las diferentes facilidades existentes al interior del campo Ishpingo, así como las plataformas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad arqueológica.

3.6.5.5. Recomendaciones

- En el caso de requerirse ampliaciones o cambios en el trazado o en la ubicación de las infraestructuras, será necesaria la realización de una nueva prospección arqueológica que contemple esas facilidades.
- Es necesario que se ejecute un monitoreo arqueológico sistemático durante la realización de movimientos de tierra.

BORRADOR



Energy and Environmental Consulting



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

4.1	INTRODUCCIÓN.....	1
4.2	MARCO LEGAL	1
4.2.1	La Constitución de la República del Ecuador N° 449 del 20 de Octubre del 2008	2
4.2.2	Convenios Internacionales.....	8
4.2.3	Leyes	19
4.2.4	Códigos.....	31
4.2.5	Reglamentos	34
4.2.6	Acuerdos.....	44
4.2.7	Resoluciones.....	53
4.2.8	Normas.....	53
4.2.9	Políticas.....	55
4.2.10	Ordenanzas Municipales.....	57
4.2.11	Políticas de PETROAMAZONAS EP.....	58
4.3	MARCO ADMINISTRATIVO.....	58
4.3.1	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)	58
4.3.2	Ministerio de hidrocarburos	59
4.3.3	Ministerio de Relaciones Laborales	59
4.3.4	Ministerio de Salud Pública.....	59
4.3.5	Secretaría del Agua (SENAGUA)	59
4.3.6	Secretaría de Hidrocarburos.....	60
4.3.7	Secretaría Nacional de la Gestión de la Política	60
4.3.8	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural	60
4.3.9	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	60
4.3.10	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial - GAD Provincial Orellana	60
4.3.11	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal- GAD Municipal del Cantón Aguarico	61
4.3.12	Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales.....	61
4.4	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	62
4.4.1	Plataformas ishpingo: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j.	63
4.4.2	derecho de vía y acceso ecológico.....	67
4.4.3	Análisis de la declaración de interés nacional R.O. No. 106 del 22 de octubre de 2013	69
4.5	PROGRAMA DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN.....	70

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.5.1	Localización, Diseño Conceptual y habilitación de la superficie para Instalaciones de Producción.....	70
4.5.2	Diseño Conceptual, Trazado, Construcción y Adecuación de accesos ecologicos.	75
4.5.3	Fuentes de Materiales, Plan de Explotación de Materiales, Tratamiento y Disposición de Desechos	79
4.5.4	Trazado y Construcción de Línea de Flujo y Troncales	129
4.5.5	Captación y Vertimientos de Agua.....	155
4.5.6	Instalación de Campamentos.....	159
4.5.7	Construcción y Montaje de Equipos.....	159
4.5.8	Producción.....	160
4.5.9	Pozos de Desarrollo	161
4.5.10	Aprovisionamiento de Energía y Servicios	180
4.5.11	Personal y Servicios Requeridos	181
4.5.12	Puntos de control y contingencia en casos de derrames en cuerpos HÍDRICOS.....	181
4.5.13	Análisis de Alternativas.....	183

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 INTRODUCCIÓN

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía Ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

PETROAMAZONAS EP en compromiso con el ambiente y cumpliendo con la legislación ambiental vigente presenta el “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos” según lo señalado en el Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Capítulo III, Art. 25.- “... carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental”.

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, dentro del Bloque 43, que incluye el Campo Ishpingo Norte. Parte del presente proyecto se encuentra dentro de Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane por ello se tendrá en cuenta las leyes y normas vigentes para las actividades hidrocarburíferas que involucran zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

4.2 MARCO LEGAL

Para el desarrollo del Marco Legal se ha considerado la Constitución de la República del Ecuador, Tratados y Convenios Internacionales, Leyes (orgánicas, ordinarias y ambientales), Reglamentos, Acuerdos, Normas y Ordenanzas aplicables principalmente al sector hidrocarburífero, también Políticas y Procedimientos Nacionales de Conservación de acuerdo al área de desarrollo del presente proyecto.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

El principal cuerpo legal establecido para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental es el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto Ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de febrero 2001, conocido como RAOHE 1215).

A continuación se menciona el marco legal aplicable para el presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.2.1 La Constitución de la República del Ecuador N° 449 del 20 de Octubre del 2008

Título II: Derechos

Capítulo Segundo: Derechos del Buen Vivir

Sección Segunda: Ambiente Sano

- **Art. 14.** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
- **Art. 15.** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Capítulo Cuarto: Derechos de las Comunidades, Pueblos y Nacionalidades

- **Art. 57, Numeral 8.-** Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Capítulo Sexto: Derechos de Libertad

- **Art. 66, Numeral 27.-** El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza

- **Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.
- **Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.
- **Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.
- **Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo Noveno: Responsabilidades

- **Art. 83, Numeral 6.-** Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

TÍTULO VI: Régimen de Desarrollo

Capítulo Cuarto: Soberanía Económica

Sección Octava: Sistema Financiero

- **Art. 317.-** Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

Capítulo Sexto: Trabajo y Producción

Sección Segunda: Tipos de Propiedad

- **Art. 323.-** Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.

Título VII: Régimen del Buen Vivir

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales.

Sección Primera: Naturaleza y Ambiente.

- **Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:
 1. 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 presentes y futuras.
 2. 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 en el territorio nacional.
 3. 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.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.
- **Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.
 - **Art. 397.-** En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:
 1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.
- **Art. 398.-** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.
 - **Art. 399.-** El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Sección Segunda: Biodiversidad

- **Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.
- **Art. 403.-** El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Sección Tercera: Patrimonio Natural y Ecosistemas.

- **Art. 404.-** El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación,

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

- **Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. Las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas participarán en su administración y gestión. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema.

Sección Cuarta: Recursos Naturales

- **Art. 408.-** Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.

Sección Quinta: Suelos

- **Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección Sexta: Agua

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 411.-** El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Sección Séptima: Biosfera, Ecología Urbana y Energías Alternativas

- **Art. 413.-** El Estado promoverá la 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.

4.2.2 CONVENIOS INTERNACIONALES

4.2.2.1. CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES, REGISTRO OFICIAL N° 381, DEL 20 DE JULIO DE 2004.

Es un Convenio que trata “Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”, reconociéndose que los contaminantes orgánicos persistentes tienen propiedades tóxicas, son resistentes a la degradación, se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales y depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos. Conscientes de los problemas de salud, especialmente en los países en desarrollo, resultantes de la exposición local a los contaminantes orgánicos persistentes, en especial los efectos en las mujeres y, a través de ellas, en las futuras generaciones.

Reconociendo que los ecosistemas, y comunidades indígenas árticos están especialmente amenazados debido a la biomagnificación de los contaminantes orgánicos persistentes y que la contaminación de sus alimentos tradicionales es un problema de salud pública, conscientes de la necesidad de tomar medidas de alcance mundial sobre los contaminantes orgánicos persistentes.

El convenio tiene como objeto proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes; para lo cual se establecen medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales aquellos químicos que se enlista en el anexo del convenio. Además se establecen los requisitos para realizar el registro de exenciones específicas.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.2.2.2. CONVENIO SOBRE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA, REGISTRO OFICIAL N° 647 DEL 06 DE MARZO DEL 1995.

El Convenio fue realizado en razón de la concientización valor intrínseco de la biodiversidad y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componente; y afirmando que la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad.

El Art. 3 señala como principio que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control, y que no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

En el Art. 14, sobre la evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, menciona que se debe establecer procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de los proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica, con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.

4.2.2.3. CONVENCION SOBRE LA CONSERVACION DE ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES (CMS)- CONVENCION DE BONN, REGISTRO OFICIAL N° 256, DEL 21 DE ENERO DEL 2004.

Los objetivos de la Convención son conservar aquellas especies de la fauna silvestre que migran entre fronteras nacionales mediante el desarrollo e implementación de acuerdos cooperativos, la prohibición de extraer especies amenazadas, la conservación del hábitat y el control de otros factores adversos. Fue adoptada el 23 de junio de 1979 en Bonn y entro en vigor el 1 de noviembre de 1983. Está abierta a todos los Estados y Organizaciones Regionales.

Las Partes reconocen la importancia de la conservación de las especies migratorias y de las medidas a convenir para este fin por los estados del área de distribución, siempre que sea posible y apropiado, concediendo particular atención a las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable; el mismo reconocimiento se extiende también a

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

las medidas apropiadas y necesarias, por ellas adoptadas separada o conjuntamente, para la conservación de tales especies y de su hábitat.

4.2.2.4. CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCÉNICAS NATURALES DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA, DECRETO EJECUTIVO Nº 1720, REGISTRO OFICIAL Nº 990, DEL 17 DE DICIEMBRE DE 1943.

La convención establece que los gobiernos contratantes convienen en que los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente. Las riquezas existentes en ellos no se explotarán con fines comerciales. Se prohibirá la caza, la matanza y la captura de especímenes de la fauna y la destrucción y recolección de ejemplares de la flora en los parques nacionales, excepto cuando se haga por las autoridades del parque o por orden o bajo la vigilancia de las mismas, o para investigaciones científicas debidamente autorizadas.

Determina que se mantendrá las reservas de regiones vírgenes inviolables en tanto sea factible, excepto para la investigación científica debidamente autorizada y para inspección gubernamental, o para otros fines que estén de acuerdo con los propósitos para los cuales la reserva ha sido creada.

4.2.2.5. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES), REGISTRO OFICIAL Nº 746, DEL 20 DE FEBRERO DE 1975 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 08 DE ABRIL DE 1988).

El objetivo del presente documento es garantizar la protección y conservación de las especies de la fauna y flora silvestres en peligro de extinción, por medio del control de su comercio, estableciendo condiciones para su importación, exportación o reexportación y circulación en la Unión Europea (UE) de acuerdo con el Convenio CITES.

Se incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.

Todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

utilización incompatible con su supervivencia; y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies.

Incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

4.2.2.6. CONVENIO SOBRE HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, REGISTRO OFICIAL N° 33 DEL 24 DE SEPTIEMBRE DE 1992. (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 4 DE NOVIEMBRE DE 1996 - CONVENCION RAMSAR).

La misión de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

En el marco de los “tres pilares” de la Convención, las Partes Contratantes se comprometen a:

- Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio;
- Designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional (“Lista de Ramsar”) y garantizar su manejo eficaz;
- Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales compartidos y especies compartidas.

4.2.2.7. CONVENCION SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 1996.

Los objetivos del presente Convenio”, son promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechada legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales, entre otros:

- Contribuyendo al desarrollo sostenible;
- Fomentando y apoyando la investigación y el desarrollo con miras a mejorar la ordenación de los bosques y la utilización eficiente de las maderas.

4.2.2.8. PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE BIOSEGURIDAD, DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1993.

Este protocolo es un instrumento internacional para todos los asuntos relacionados con la diversidad biológica pues proporciona un enfoque completo para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del uso de los recursos genéticos. El protocolo trata de la seguridad de la biotecnología que involucra la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología. Se tratan aspectos relacionados al acceso a las tecnologías, incluida la biotecnología, y a su transferencia que sean pertinentes a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica (por ejemplo, en el Art. 16, párrafo 1, y en el Art. 19, párrafos 1 y 2).

Por otro lado, los Art. 8 (g) y 19 párrafo 3, tratan de garantizar el desarrollo de procedimientos adecuados para mejorar la seguridad de la biotecnología en el contexto del objetivo general del Convenio de reducir todas las posibles amenazas a la diversidad biológica, tomándose también en consideración los riesgos para la salud humana. Este convenio fue ratificado por la Subsecretaría de Patrimonio Natural de la Dirección Nacional de Biodiversidad el 30 de Enero de 2003.

4.2.2.9. CONVENIO UNESCO SOBRE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA HUMANIDAD, DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 1972.

La UNESCO inició, con la ayuda del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), la elaboración de un proyecto de convención sobre la protección del patrimonio cultural. En 1968, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) elaboró también propuestas similares para sus miembros, propuestas que fueron presentadas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en Estocolmo en 1972.

Surge tras la necesidad de identificar parte de los bienes inestimables e irremplazables de las naciones. La pérdida de cualquiera de dichos bienes representaría una pérdida invaluable para la humanidad entera. Es después de la adopción de la convención, cuando la comunidad internacional comienza a hablar de "desarrollo sostenible" puesto que la conservación del Patrimonio Natural y Cultural constituye una contribución trascendental al desarrollo del sitio y, por ende, de su entorno.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

4.2.2.10. CONVENIO DE BASILEA, SUSCRITO EL 22 MARZO DE 1989 EN BASILEA Y RATIFICADO MEDIANTE REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 153, DEL 25 DE NOVIEMBRE DEL 2005.

La Convención de Basilea es el tratado multilateral de medio ambiente que se ocupa más exhaustivamente de los desechos peligrosos y otros desechos; su objetivo es proteger el ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos derivados de la generación, el manejo, los movimientos trasfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos.

Entre las obligaciones generales se consideran que las partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos u otros desechos a las Partes que hayan prohibido la importación de esos desechos. Cada parte tomará las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos; establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella; velar porque las personas que participan en el manejo de los desechos peligrosos adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo de lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.

4.2.2.11. CONVENIO DE ROTTERDAM, SUSCRITO EN LA CIUDAD DE ROTTERDAM - HOLANDA, EL 11 DE SEPTIEMBRE DE 1998 Y RATIFICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO N° 1582, REGISTRO OFICIAL N° 319, DEL 22 DE ABRIL DEL 2004.

Este Convenio fue desarrollado para proteger la salud humana y el medioambiente mediante la regulación y control de las importaciones y exportaciones de productos químicos y plaguicidas considerados como peligrosos. La Comunidad Europea expidió la Decisión aprobatoria (2006/730/CE, 25 de septiembre del 2006) refiriéndose al procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo (689/2008, 17 de junio del 2008) relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos. (Art. 1)

4.2.2.12. CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, DEL 21 DE MARZO DE 1994.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. Tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

4.2.2.13. PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1993.

El Convenio entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. Hoy en día, el Convenio es sin duda el principal instrumento internacional para todos los asuntos relacionados con la diversidad biológica. Proporciona un enfoque completo de la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del uso de los recursos genéticos. Uno de los asuntos de los que trata el Convenio es el de la seguridad de la biotecnología. Este concepto atañe a la necesidad de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología. Al mismo tiempo, se reconoce que la biotecnología moderna tiene un gran potencial para promover el bienestar de la humanidad, particularmente en cuanto a satisfacer necesidades críticas de alimentación, agricultura y cuidados sanitarios.

El presente Protocolo se aplicará al movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de todos los organismos vivos modificados que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.

El Protocolo ha creado así un entorno habilitante para la aplicación de la biotecnología en una forma que sea favorable para el medio ambiente, haciendo posible que se obtengan los máximos beneficios de la biotecnología.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.2.2.14. CONVENIO 169 DE LA OIT SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES

Convenio 169 IOT, Art. 6, el mismo que dice:

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:
 - a) Consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;
 - b) Establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan;
 - c) Establecer los medios para el pleno desarrollo de las instituciones e iniciativas de esos pueblos, y en los casos apropiados proporcionar los recursos necesarios para este fin.
2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

4.2.2.15. PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, REGISTRO OFICIAL N° 562, DEL 07 DE NOVIEMBRE DE 1994 - RATIFICADO POR DECRETO EJECUTIVO N° 548, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 428 DEL 30 DE ENERO DEL 2015.

El Protocolo de Kyoto es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La principal característica del Protocolo de Kyoto es que establece unos objetivos vinculantes de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 37 países industrializados y la Unión Europea. Tales objetivos son, en promedio, de un 5 % en comparación con los niveles de 1990 durante el período de cinco años comprendido entre 2008 y 2012. El protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, eran 187 estados los que ratificaron el protocolo.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.2.2.16. DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, DEL 3 Y 14 DE JUNIO DE 1992.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, reunida en Rio de Janeiro el 3 y 14 de junio de 1992, expidió esta Declaración con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.

La Declaración está compuesta por veinte y siete principios, de los cuales, el número 15, expresa lo siguiente: “Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.”

Así mismo el principio 17 establece lo siguiente: “Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.

4.2.2.17. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL 5 DE JUNIO DE 1992.

Este es un tratado internacional con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre los recursos y la financiación apropiada.

4.2.2.18. PROGRAMA HOMBRE Y BIÓSFERA (PROGRAMA MAB).

El Programa El Hombre y la Biósfera (por su acrónimo en inglés, MAB), es una iniciativa de carácter científico, interdisciplinario e intergubernamental que tiene el objetivo de establecer bases científicas para cimentar a largo plazo el mejoramiento de las relaciones entre las personas y el medio ambiente.

Dentro de las actividades del MAB, está la investigación, formación, supervisión y educación sobre la biodiversidad, así como la ejecución de proyectos piloto sobre la

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

búsqueda de la compensación y el equilibrio entre la responsabilidad de mantener la naturaleza y conservar la biodiversidad y la necesidad humana de utilizar los recursos naturales para mejorar el bienestar social y económico de las poblaciones. Actualmente, el MAB es el encargado de realizar el nombramiento de las Reservas de la Biósfera.

La Red de Reservas de la Biosfera se utiliza para compartir conocimientos, hacer investigación y monitoreo, educación y formación y toma de decisiones participativa en las labores de conservación de la diversidad biológica, la adaptación al cambio climático y la atenuación de sus efectos.

4.2.2.19. CONVENIO PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y RECUPERACIÓN DE BIENES ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS DEL 21 DE ABRIL DE 2009.

Reconociendo:

Que el patrimonio cultural es expresión de riqueza histórica de los pueblos y que su protección y conservación son tareas prioritarias de los Estados. El grave perjuicio que representa el robo y la exportación ilícita de objetos pertenecientes al patrimonio cultural, la pérdida de los bienes culturales, así como el daño que se infringe a sitios arqueológicos y sitios de interés histórico y cultural;

Que los principios y normas establecidos en la Convención de la UNESCO de 1970 sobre las medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación, exportación y transferencia ilícita de bienes culturales, y en la Convención de San Salvador sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico y Artístico de las Naciones Americanas, de 1976, así como el Convenio de "UNIDROIT" sobre Bienes Culturales Robados o Exportados Ilícitamente de 1995, obligan a los Estados a tomar medidas de protección;

Que la colaboración entre los Estados para la recuperación de bienes culturales robados, importados, exportados o transferidos ilícitamente, constituye un medio eficaz para proteger el derecho del propietario originario de las Partes sobre sus bienes culturales respectivos;

1. Que es necesario establecer normas comunes que permitan la recuperación de los referidos bienes, en los casos que estos hayan sido robados o exportados ilícitamente, así como su protección y conservación;

Acuerdan:

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Art. 1.- Las Partes se comprometen a prohibir e impedir el ingreso en sus respectivos territorios de bienes culturales, arqueológicos, artísticos e históricos, que carezcan de la respectiva autorización expresa para su exportación, que provengan de la otra Parte.

Art. 2.- A efectos del presente Convenio, se entenderá por bienes culturales arqueológicos, artísticos, antropológicos e históricos a los siguientes:

- Los artefactos de las culturas precolombinas de ambas Partes, incluyendo elementos arquitectónicos, esculturas, piezas de cerámica, trabajos de metal, textiles y otros vestigios de la actividad humana y fragmentos de éstos;
- Las colecciones y ejemplares raros de zoología, botánica, mineralogía, anatomía y/o los objetos de interés paleontológico clasificados o no clasificados;
- Los objetos de arte: pintura, imaginería, retablos, parafernalia y artefactos religiosos de valor histórico de las épocas precolombinas, virreinal y republicana de ambos países, o fragmentos de valor;
- Los bienes relacionados con la historia militar y social, así como los relativos a la vida de los dirigentes, pensadores, sabios y artistas nacionales que no hayan sido declarados patrimonio nacional por encontrarse en poder de personas particulares;
- El producto de las excavaciones (tanto autorizadas como clandestinas) o de los descubrimientos arqueológicos;
- Los elementos producto de la desmembración de documentos artísticos o históricos y de lugares de interés arqueológico;
- Los documentos provenientes de los archivos oficiales o eclesiásticos de los gobiernos centrales, estatales o municipales o de sus agencias correspondientes, de acuerdo a las leyes de cada Parte o con una antigüedad superior a los cien años, que sean de propiedad de estos o de organizaciones religiosas a favor de los cuales ambos Gobiernos están facultados para actuar;
- Antigüedades que tengan más de cien años tales como monedas, inscripciones y sellos grabados;
- Bienes de interés artístico como cuadros, pinturas y dibujos hechos enteramente a mano sobre cualquier soporte y cualquier material; producciones originales de arte estatuario y escultura en cualquier material; grabados, estampados y litografías originales, conjuntos y montajes artísticos originales en cualquier material;
- Los manuscritos incunables, libros, documentos, monografías, publicaciones periodísticas como revistas, boletines, periódicos nacionales y otros semejantes, mapas, planos, folletos, fotografías y audiovisuales, fonoteca, discoteca y microfilms, grabaciones magnetofónicas antiguos de interés histórico y relacionados con acontecimientos de tipo cultural; XI. Sellos de correos, sellos

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- fiscales y análogos, sueltos o en colecciones, las colecciones nacionales filatélicas y numismáticas de valor histórico;
- Archivos, incluidos los fonográficos, fotográficos y cinematográficos;
 - Muebles y/o mobiliario, equipos e instrumentos de trabajo, incluidos instrumentos de música, de interés histórico y cultural que tengan más de cien años;
 - El material etnológico, clasificado o no clasificado, incluyendo el material de grupos étnicos en peligro de extinción; y, XV. El patrimonio cultural subacuático.
2. Quedan igualmente incluidos aquellos bienes culturales y documentales de propiedad privada que cada Parte estime necesario proteger por sus especiales características y que estén debidamente registrados y catalogados por las respectivas autoridades culturales.

4.2.3 LEYES

4.2.3.1 LEY DE HIDROCARBUROS, REGISTRO OFICIAL NO 711, DEL 15 DE NOVIEMBRE DE 1978 (ÚLTIMA REFORMA 12 DE SEPTIEMBRE DE 2014).

La Ley de Hidrocarburos establece la obligatoriedad de ejecutar actividades de exploración, explotación o comercialización de hidrocarburos, sin afectar negativamente la organización económica y social de la población asentada en su área de influencia, ni a los recursos naturales renovables y no renovables locales; así como conducir las operaciones petroleras de acuerdo a las leyes y reglamentos de protección del medio ambiente y de seguridad del país, elaborando estudios de impacto y planes de manejo ambiental. (Art. 20 de la Ley N° 44 publicada en el Registro Oficial N° 326 de Noviembre 29 de 1993; y, Art. 31 literales s, t y u).

4.2.3.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN N° 19 REGISTRO OFICIAL N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004.

Es la norma macro de la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general (Art. 1).

Establece obligatoriamente que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo (Art. 20), del cual se fundamenta la ejecución del presente trabajo.

Título I - Ámbito y Principios de la Gestión Ambiental

- **Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.
- **Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Título II.- Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental

Capítulo I.- Del Desarrollo Sustentable

- **Art. 7.-** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

Capítulo II.- De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

- **Art. 19.-** Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
- **Art. 20** menciona (t) “Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo”.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 21** menciona (t) “Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

4.2.3.3 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REGISTRO OFICIAL N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004.

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental contiene una serie de disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar la contaminación ambiental. La Ley contiene prohibiciones expresas para descargas directas al agua y suelo de contaminantes que potencialmente se puedan generarse en el proyecto.

Prevención y Control de la contaminación del Aire

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 2.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire:

- a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,
- b) Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas

- **Art. 6.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.
- **Art. 7.-** El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.
- **Art. 8.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos

- **Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.
- **Art. 11.-** Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.
- **Art. 12.-** Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.
- **Art. 14.-** Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

- **Art. 15.-** El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.
- **Art. 17.-** Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

4.2.3.4 LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA DE SALUD, REGISTRO OFICIAL N° 670, DEL 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2002.

Esta ley otorga principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que rige en todo el territorio nacional, con el propósito de mejorar el nivel de salud y vida de la población ecuatoriana, de hacer efectivo el ejercicio del derecho a la salud y, entre sus principales objetivos, proteger integralmente a las personas de los riesgos y daños a la salud y al medio ambiente de su deterioro o alteración. Esta ley se aplica de igual forma a los trabajadores que intervendrán en el proyecto, así como los habitantes del área de estudio, cuya salud debe mantenerse durante la ejecución del proyecto.

4.2.3.5 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD (LEY 67, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 423, DEL 22 DE DICIEMBRE DEL 2006).

Esta ley garantiza el derecho de la población a la salud, así como las responsabilidades y deberes del Estado en relación a la salud. Se ocupa de la prevención y control de las enfermedades así como de los establecimientos de salud y los desechos hospitalarios.

- **Art. 1.-** La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.
- **Art. 9.-** Corresponde al Estado garantizar el derecho a la salud de las personas.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 34.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, el Ministerio del Trabajo y Empleo, otros organismos competentes, públicos y privados, y los gobiernos seccionales, impulsarán y desarrollarán políticas, programas y acciones para prevenir y disminuir los accidentes de tránsito, laborales, domésticos, industriales y otros; así como para la atención, recuperación, rehabilitación y reinserción social de las personas afectadas.
- **Art. 53.-** Es obligación de los servicios de salud y otras instituciones y establecimientos públicos y privados, inmunizar a los trabajadores que se encuentren expuestos a riesgos prevenibles por vacunación, de conformidad con la normativa emitida por la autoridad sanitaria nacional.
- **Art. 61.-** Las instituciones públicas y privadas, los profesionales de salud y la población en general, reportarán en forma oportuna la existencia de casos sospechosos, probables, compatibles y confirmados de enfermedades declaradas por la autoridad sanitaria nacional como de notificación obligatoria y aquellas de reporte internacional. Las instituciones y profesionales de salud, garantizarán la confidencialidad de la información entregada y recibida.
- **Art. 92.-** El traslado de cadáveres, dentro del país, en los casos y condiciones establecidos en el reglamento de esta Ley, así como su ingreso al territorio nacional requiere autorización de la autoridad sanitaria nacional, quien establecerá las normas de conservación y seguridad.

4.2.3.6 LEY ORGÁNICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 175 DE 20-ABR-2010 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 11-MAY-2011).

Esta Ley tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos; fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las

bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social.

Art. 2. La presente Ley tiene aplicación obligatoria para todas las personas en el territorio ecuatoriano; las ecuatorianas y los ecuatorianos en el exterior; las instituciones públicas y las privadas que manejen fondos públicos o desarrollen actividades de interés público.

Son sujetos de derechos de participación ciudadana todas las personas en el territorio ecuatoriano, las ecuatorianas y los ecuatorianos en el exterior, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícita, que puedan promover libremente las personas en el Ecuador o las ecuatorianas o ecuatorianos en el exterior.

Art. 3. Esta Ley incentiva el conjunto de dinámicas de organización, participación y control social que la sociedad emprenda por su libre iniciativa para resolver sus problemas e incidir en la gestión de las cuestiones que atañen al interés común para, de esta forma, procurar la vigencia de sus derechos y el ejercicio de la soberanía popular

Art. 4. La participación de la ciudadanía en todos los asuntos de interés público es un derecho que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria.

4.2.3.7 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 398, DEL 7 DE AGOSTO DE 2008 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 10 DE FEBRERO DE 2014).

El objetivo de esta ley es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos. Toda vía construida, rehabilitada o mantenida deberá contar en los proyectos con un estudio técnico de seguridad y señalización vial, previamente al inicio de las obras.

4.2.3.8 LEY DE AGUAS, REGISTRO OFICIAL N° 339, DEL 20 DE MAYO DEL 2004.

- **Art. 2.-** Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

- **Art. 8.-** Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores. La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos.
- **Art. 20.-** A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.
- **Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

4.2.3.9 LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 305, DEL 06 DE AGOSTO DEL 2014.

Esta norma específica en su Art. 1 que “Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.”

El objeto de la presente Ley es “garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.”

Los principios en los cuales se fundamenta la presente ley son los siguientes:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;
- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;
- c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;
- d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;
- e) El acceso al agua es un derecho humano;
- f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;
- g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,
- h) La gestión del agua es pública o comunitaria.

En el Capítulo III se establece los derechos de la naturaleza, señalándose dentro del Art. 64 lo siguiente: “Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

- a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;
- b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
- d) La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,
- e) La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.”

4.2.3.10 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 12 DE SEPTIEMBRE DE 2014).

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre mantiene disposiciones relacionadas con los impactos que pueden ocasionar a la biodiversidad o ejecutar acciones atentatorias contra la biodiversidad en general.

- **Art. 1.-** Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión. Las tierras del Estado, marginales para el aprovechamiento agrícola o ganadero.

Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre.

Formarán también dicho patrimonio, las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado.

Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su reglamento.

- **Art. 2.-** No podrá adquirirse el dominio ni ningún otro derecho real por prescripción sobre las tierras que forman el patrimonio forestal del Estado, ni podrán ser objeto de disposición por parte del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario.

El Estado garantizará a los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos, lo previsto en el Art. 84 de la Constitución Política de la República.

- **Art. 3.-** El Ministerio del Ambiente previos los estudios técnicos correspondientes determinará los límites del patrimonio forestal del Estado con sujeción a lo dispuesto en la presente Ley. Los límites de este patrimonio se darán a conocer al país mediante mapas y otros medios de divulgación.
- **Art. 4.-** La administración del patrimonio forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo reglamento se darán las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesario.

- **Art. 8.-** Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.
- **Art. 69.-** La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio del Ambiente.

4.2.3.11 LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, CODIFICACIÓN 27 REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 465, DEL 19 DE NOVIEMBRE DEL 2004.

Fue creada bajo los parámetros de conservación, cuidado y protección del legado de nuestros antepasados y de las “creaciones notables del arte contemporáneo”; persigue cumplir las disposiciones legales que garanticen la continuidad de estos bienes en poder del estado y de los cuales somos partícipes.

El literal a) del Art. 7 considera bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural a: “Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas”.

El Art. 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”.

Recientemente, gracias a la reglamentación del Art. 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, entre las más conocidas.

El Reglamento al Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural en su Art. 15 indica lo siguiente: “Todas las instituciones nacionales y seccionales, tales como Ministerios, Consejos Provinciales, Municipios, Entidades Autónomas y las de la Empresa Privada, que ejecuten

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

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 Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural”.

4.2.3.12 LEY PARA LA PRESERVACIÓN DE ZONAS DE RESERVA Y PARQUES NACIONALES, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 09 DE MARZO DEL 2009).

Esta ley precautela las zonas de reserva y parques nacionales, los mismos que no serán usados con fines de explotación agrícola, ganadera, forestal y de caza, minera, pesquera o de colonización; deberán mantenerse en estado natural para el cumplimiento de sus fines específicos con las limitaciones que se determinan en esta Ley, y se las utilizarán exclusivamente para fines turísticos o científicos.

4.2.3.13 LEY QUE PROTEGE LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR, PUBLICADA EN EL REGISTRO CODIFICACIÓN 21, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004.

El Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental. Su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos.

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

- **Art. 1** menciona (t) “Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

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

Su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o

afro ecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos”.

4.2.3.14 LEY REFORMATORIA AL CÓDIGO PENAL Y A LA LEY DE FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y TENENCIA DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS.

Los materiales y explosivos que constituyan elementos de peligro para las personas y propiedades deben ser guardados o almacenados en lugares y sitios técnicamente adecuados. Quienes tengan cualquier tipo de armas de fuego, municiones, explosivos; accesorios y su correspondiente materia prima en su poder, las registraran en la Dirección de Logística del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, la tenencia de armas y explosivos sin el respectivo permiso se lo tendrá como ilegal y sus portadores se sujetaran a las sanciones señaladas en el Código Penal.

4.2.3.15 LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE FABRICACIÓN IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y TENENCIA DEL 7 DE NOVIEMBRE DE 1982.

Regula la fabricación, importación, exportación, comercialización, almacenamiento y tenencia de armas de fuego, municiones, explosivos y accesorios, materias primas para la producción de explosivos y accesorios para satisfacer las necesidades de las Instituciones, Organismos Públicos; y, en general para satisfacer las necesidades de las personas naturales o jurídicas.

4.2.4 CÓDIGOS

4.2.4.1 CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP), REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 180, DEL 10 DE FEBRERO DEL 2014 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 14 DE JULIO DE 2014).

Este Código tiene como finalidad normar el poder punitivo del Estado, tipificar las infracciones penales, establecer el procedimiento para el juzgamiento de las personas con estricta observancia del debido proceso, promover la rehabilitación social de las personas sentenciadas y la reparación integral de las víctimas.

En su capítulo cuarto establece los delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama, colocándose varios artículos importantes como los siguientes.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica.-** La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionado con pena privativa de libertad de uno a tres años.
- **Artículo 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.-** La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
- **Artículo 251.- Delitos contra el agua.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.
- **Artículo 252.- Delitos contra suelo.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.
- **Artículo 253.- Contaminación del aire.-** La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

4.2.4.2 CODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE TRABAJO, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 167, DEL 16 DE DICIEMBRE DEL 2005 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2014).

Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación.-** El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga.
- **Art. 5.- Protección judicial y administrativa.-** Los funcionarios judiciales y administrativos están obligados a prestar a los trabajadores oportuna y debida protección para la garantía y eficacia de sus derechos.
- **Art. 8.- Contrato individual.-** Contrato individual de trabajo es el convenio en virtud del cual una persona se compromete para con otra u otras a prestar sus servicios lícitos y personales, bajo su dependencia, por una remuneración fijada por el convenio, la ley, el contrato colectivo o la costumbre.
- **Art. 12.- Contratos expreso y tácito.-** El contrato es expreso cuando el empleador y el trabajador acuerden las condiciones, sea de palabra o reduciéndolas a escrito.
- **Art. 31.- Trabajo de grupo.-** Si el empleador diere trabajo en común a un grupo de trabajadores conservará, respecto de cada uno de ellos, sus derechos y deberes de empleador.
- **Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.-** Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- **Art. 47.- De la jornada máxima.-** La jornada máxima de trabajo será de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario.
- **Art. 48.- Jornada especial.-** Las comisiones sectoriales y las comisiones de trabajo determinarán las industrias en que no sea permitido el trabajo durante la jornada completa, y fijarán el número de horas de labor.

4.2.4.3 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, REGISTRO OFICIAL N° 303, DEL 19 DE OCTUBRE DE 2010 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 16 DE ENERO DE 2015).

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio: el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.

Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

4.2.5 REGLAMENTOS

4.2.5.1 REGLAMENTO A LA LEY QUE REFORMA LA LEY DE HIDROCARBUROS, DECRETO EJECUTIVO NO 1417, REGISTRO OFICIAL NO 364, DEL 21 DE ENERO DE 1994.

Este reglamento sistematiza los procedimientos para la preselección, selección y adjudicación de los contratos de Operación Especial de Gestión Compartido.

En el Art. 6 especifica la protección ambiental sobre la ejecución de las operaciones de exploración y explotación donde se observarán estrictamente las disposiciones legales relacionadas con la protección ambiental.

Estudios de Impacto Ambiental (EIA): La contratista dentro de los primeros seis meses luego de la fecha de inscripción, deberá efectuar un Estudio de Impacto Ambiental para la fase de prospección sísmica. Así mismo, antes de perforar el primer pozo exploratorio, deberá efectuar un Estudio de Impacto Ambiental para la fase de perforación exploratoria y, finalmente, deberá presentar un EIA antes de pasar al período de explotación conjuntamente con el plan de desarrollo. Estos EIA serán presentados de acuerdo con los términos de referencia formulados por el Ministerio del Ambiente, según corresponda.

4.2.5.2 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS, DECRETO EJECUTIVO N° 1215, REGISTRO OFICIAL N° 265, DEL 13 DE FEBRERO DE 2001 (RAOHE).

- **Art. 1** menciona (t) “El presente Reglamento Ambiental y sus Normas Técnicas Ambientales incorporadas se aplicarán a todas las operaciones hidrocarburíferas y afines que se llevan a efecto en el país”.

El presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines,

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo.

Es la normativa ambiental específica a la que está sujeta la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, ya que su Art. 13 establece que “...Presentación de Estudios Ambientales.- Los sujetos de control presentarán, previo al inicio de cualquier proyecto, los Estudios Ambientales de la fase correspondiente de las operaciones a la Autoridad Competente para su análisis, evaluación, aprobación y seguimiento, de acuerdo con las definiciones y guías metodológicas establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento y de conformidad con el marco jurídico ambiental regulatorio de cada contrato de exploración, explotación, comercialización y/o distribución de hidrocarburos. Los estudios ambientales deberán ser elaborados por consultores o firmas consultoras debidamente calificadas e inscritas en el respectivo registro de la Autoridad Ambiental.”

Por lo cual el estudio se ha desarrollado en base a la temática del presente Reglamento, considerándose todos los artículos del Capítulo IV y V correspondiente a Estudios Ambientales y Prospección Geofísica u Otras; respectivamente, donde se enfoca las principales disposiciones generales para la realización de la descripción del proyecto en la fase antes mencionada, adicionalmente se contemplan los artículos 34, 41 y 48 que contemplan las características propias del proyecto así como su presentación pública y su respectiva metodología.

4.2.5.3 REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, REGISTRO OFICIAL N° 787, DEL 16 DE JULIO DE 1984 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 02-OCT-2007).

- **Art. 19.-** Establece que cualquier persona debe informar al INPC sobre la existencia de bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación que deban ser incluidos en el inventario, donde deberá constar la descripción detallada escrita, gráfica o audiovisual de sus características esenciales.
- **Art. 39.-** Establece que los municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.
- **Art. 63.-** Establece que para realizar trabajos de prospección arqueológica se deberá solicitar al INPC una autorización en la que se deberá incluir hojas de vida de los investigadores, Plan de Trabajo y entidad responsable de su financiamiento.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

El permiso para la prospección tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC.

- **Art. 64.-** Prevé que no se podrán presentar solicitudes para obtener permisos de excavación sin antes haber justificado los trabajos de prospección arqueológica del área a excavar ante el INPC. El permiso para la excavación tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC. Este instituto además proporcionará a los investigadores formularios y reglamentos detallados para la excavación.
- **Art. 66.-** Establece que todo el material arqueológico procedente de la excavación será inventariado por un funcionario del Departamento Nacional correspondiente, y los bienes no podrán salir del país, salvo el caso de los fragmentos de bienes que se consideren de interés para ser analizados en laboratorios del exterior; en este caso el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural extenderá un permiso especial para su salida.

4.2.5.4 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, REGISTRO OFICIAL N° 137, DEL 9 DE AGOSTO DEL 2000.

- **Art. 1.-** Ámbito de Aplicación.- “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo”.

4.2.5.5 REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de Medio Ambientales. Además se deberán considerar los impactos ambientales de cualquier producto.

Art. 45.- Principios Generales: Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, consentimiento informado previo, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, solidaridad,

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

corresponsabilidad, cooperación, reciclaje y reutilización de desechos, conservación de recursos en general, minimización de desechos, uso de tecnologías más limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

4.2.5.6 REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, DECRETO N° 1040 REGISTRO OFICIAL N° 332, DEL 8 DE MAYO DEL 2008.

El Decreto Ejecutivo 1040 establece que la participación social se efectuará de manera obligatoria por la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental. La Primera Disposición Final del Decreto 1040 establece que este Reglamento es aplicable a actividades y proyectos nuevos o estudios de impacto ambiental definitivos. Para los Estudios de Impacto Expost, el Decreto establece la obligatoriedad por parte del proponente de difundir los resultados del Estudio a los sujetos de participación social del área de influencia.

El Acuerdo Ministerial 112, el cual, es el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en la Ley de Gestión Ambiental en el cual se establecía el procedimiento para la aplicación de procesos de participación social, posteriormente se realizó la reforma de este acuerdo ministerial realizándose la reforma mediante la expedición del Acuerdo Ministerial 106 que es la Reforma al Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en la Ley de Gestión Ambiental.

Título III. De la Participación Social

Art. 8.- Mecanismos de Participación Social de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1040 del RAHOE: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la Ley se reconocen como mecanismos de Participación Social en la Gestión Ambiental, los siguientes:

- Audiencias, Presentaciones Públicas y Reuniones Informativas
- Talleres de información como capacitación y socialización ambiental;
- Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de medios de comunicación;
- Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar el ambiente.
- Mecanismos de Información Pública

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Reparto de documentación Informativa sobre el proyecto
- Página Web
- Centro de Información Pública.

Art. 9.- Alcance de la Participación Social: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

Art. 10.- Momento de la Participación Social: La participación Social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 12.- Autoridad Competente: Las instituciones y empresas del Estado, en el área de sus respectivas competencias, son las autoridades competentes para la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social, a través de la dependencia técnica correspondiente.

Art. 13.- Del financiamiento: El costo del desarrollo de los mecanismos de participación social será cubierto por la autoridad ambiental de aplicación responsable que deba aprobar el Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto o actividad que pueda generar impactos ambientales.

Art. 15.- Sujetos de la Participación Social: Sin perjuicio del derecho colectivo que garantiza a todo habitante la intervención en cualquier procedimiento de participación social, esta se dirigirá prioritariamente a la comunidad dentro del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, la misma que será delimitada previamente por la autoridad competente.

En dicha área, aplicando los principios de legitimidad y representatividad, se considerará de participación de:

- Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso;
- Las autoridades de las juntas parroquiales existentes;
- Las organizaciones indígenas, afroecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas, y
- Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que implique impacto ambiental.

Art. 16.- De los mecanismos de Participación Social: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.
- Recepción de criterios
- Sistematización de la información obtenida.

Art. 17.- Información Necesaria y Procedencia de la Participación Social: No puede iniciarse el procedimiento de participación social sin que la autoridad competente cuente con la información necesaria para ponerla a disposición de la comunidad y permitir que esta emita sus criterios. Dicha información contendrá al menos los términos de referencia del proyecto debidamente aprobados.

Art. 18.- Convocatorias: Las convocatorias a los mecanismos de participación social señalados en el Art. 8, se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública que garanticen el acceso a la información, principalmente, e incluirá el extracto que resuma las características de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental, así como lugar, fecha, hora y metodología a seguir en el mecanismo de participación social seleccionado previamente. Se realizará en forma simultánea, por lo menos a través de uno de los siguientes medios:

- Publicación de la convocatoria en uno de los diarios de mayor circulación a nivel local;
- Publicación a través de página web oficial;
- Publicación del extracto en las carteleras de los gobiernos seccionales autónomos y dependientes del área de influencia; y,
- Envío de comunicaciones escritas a los sujetos de participación social.

Art. 20.- Plazo de Aplicación de Mecanismos de Participación Social: Se realizará en un plazo máximo de 30 días, contados desde la fecha de la publicación de la convocatoria señalada en el Art. 18 y cumpliendo los requisitos previstos en el Art. 16 de este reglamento.

4.2.5.7 REGLAMENTO GENERAL DE APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS, RESOLUCIÓN N° 18 REGISTRO OFICIAL N° 552, DEL 19 DE MARZO DEL 2009.

Está conformado por los lineamientos establecidos por cada uno de los dos niveles administrativos que rigen sobre el cumplimiento de las funciones y atribuciones determinadas en la ley de Aguas; a saber, Consejo Consultivo de Aguas y las Agencias del Consejo Nacional de Recursos Hídricos (hoy SENAGUA).

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.2.5.8 REGLAMENTO A LA LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DECRETO EJECUTIVO 169 REGISTRO OFICIAL 32 DE 27-MAR-1997 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 16-FEB-2009).

El presente Reglamento tiene por finalidad, regular las actividades de fabricación, importación, exportación, comercialización, almacenamiento y tenencia de armas de fuego, municiones, explosivos y accesorios, así como también de las materias primas para la producción de las indicadas especies y los medios de inflamación tales como guías para minas, fulminantes y detonadores, productos químicos y biológicos y elementos de uso en la guerra química o adaptable a ella.

Quedan sujetos a las regulaciones de la Ley y del presente Reglamento, los organismos estatales, instituciones bancarias, organizaciones de seguridad privada, comerciantes, coleccionistas, clubes de tiro y caza y más personas naturales o jurídicas que ejerzan cualquiera de las actividades previstas en el artículo anterior.

4.2.5.9 REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO - SART, REGISTRO OFICIAL N° 319, DEL 12 DE NOVIEMBRE DEL 2010.

El presente reglamento tiene como objeto normar los procesos de auditoría técnica de cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de los empleadores y trabajadores sujetos al régimen del Seguro Social.

Título I

Preliminar Capítulo Único

Disposiciones Generales

- **Art. 1.- Objeto y Responsabilidades.-** El presente Reglamento tiene como objeto normar los procesos de auditoría técnica de cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de los empleadores y trabajadores sujetos al régimen del Seguro Social. Los servidores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y empresas están obligados al cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento. La gestión del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas empleadores, así como la formulación y evaluación del plan de auditorías de riesgos del trabajo es de responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus dependencias a nivel nacional.

Capítulo II: De la Auditoria de Riesgos del Trabajo

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- **Art. 9.- Auditoria del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Empresas y Organizaciones.-** La empresa u organización deberá implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual deberá tomar como base los requisitos técnicos legales, a ser auditados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo. El profesional responsable de la auditoria de riesgos del trabajo, deberá recabar las evidencias del cumplimiento de la normativa técnico legal en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.5.10 REGLAMENTO PARA LA CONCESIÓN DE PERMISOS DE INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA TERRESTRE DEL 20 DE FEBRERO DE 1992 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 22 DE MARZO DE 2007).

Reglamento que parte de la Ley de Patrimonio Cultural, el cual indica los procedimientos a seguir para señalar a investigadores, indicar la forma de solicitar autorizaciones, requisitos investigaciones y resultados, el mecanismo para saber qué hacer con los bienes encontrados, publicaciones y sanciones referidas a las Investigaciones Arqueológicas en Ecuador.

- **Art. 1.** Las personas naturales o jurídicas que soliciten autorizaciones para realizar investigaciones en el Ecuador, deberán ser o contar con personal que reúna las siguientes condiciones:
 - a) Profesionales nacionales o extranjeros en Arqueología;
 - b) Profesionales nacionales o extranjeros en áreas afines a la Arqueología;
 - c) Egresados en Arqueología o áreas afines que se encuentren desarrollando tesis de grado, siempre y cuando tengan la supervisión de un profesional de acuerdo a lo estipulado en el literal a).

Con respecto las autorizaciones: en los Art. 5 ,6, 7,8,9,16 se establece que para efectuar cualquier trabajo de investigación que se relacione con el área de Arqueología, el investigador debería obtener la autorización correspondiente del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, acogiéndose a la Ley de Patrimonio Cultural, su reglamento general y el presente reglamento.

El Art. 16. Establece los requisitos para la concesión de autorizaciones.

Los Art. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, establecen los lineamientos para la presentación de informes de la investigación y sus resultados.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Sobre el destino de los bienes culturales obtenidos en las investigaciones se estipula en los Art. 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

4.2.5.11 REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, REGISTRO OFICIAL N° 787, DEL 16 DE JULIO DE 1984 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 02-OCT-2007).

Establece la obligatoriedad de informar al INPC sobre la existencia de bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación que deban ser incluidos en el inventario, donde deberá constar la descripción detallada escrita, gráfica o audiovisual de sus características esenciales.

- **Art. 39.-** Establece que los municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.
- **Art. 63.-** Establece que para realizar trabajos de prospección arqueológica se deberá solicitar al INPC una autorización en la que se deberá incluir hojas de vida de los investigadores, Plan de Trabajo y entidad responsable de su financiamiento. El permiso para la prospección tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC.
- **Art. 64.-** Prevé que no se podrán presentar solicitudes para obtener permisos de excavación sin antes haber justificado los trabajos de prospección arqueológica del área a excavar ante el INPC. El permiso para la excavación tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC. Este instituto además proporcionará a los investigadores formularios y reglamentos detallados para la excavación.
- **Art. 66.-** Establece que todo el material arqueológico procedente de la excavación será inventariado por un funcionario del Departamento Nacional correspondiente, y los bienes no podrán salir del país, salvo el caso de los fragmentos de bienes que se consideren de interés para ser analizados en laboratorios del exterior; en este caso el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural extenderá un permiso especial para su salida.

4.2.5.12 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, DECRETO EJECUTIVO N° 3516, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL, EDICIÓN 2, DEL 31 DE MARZO DEL 2003.

Libro III: Del Régimen Forestal

Título III: Del Patrimonio Forestal del Estado

- **Art. 15.-** Corresponde al Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la Ley, las normas de este Reglamento y las técnicas de manejo.

Libro IV: De la Biodiversidad

Título II: De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna Silvestre

- **Art. 5.-** Le compete al Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre las siguientes funciones:
 - a) Proponer políticas y estrategias que fomenten la investigación de la vida silvestre.
 - b) Definir prioridades nacionales de investigación de la vida silvestre.
 - c) Sistematizar y difundir la información y el manejo de la base de datos sobre proyectos de investigación de vida silvestre dentro del territorio nacional.
 - d) Organizar, normar y supervisar las investigaciones que sobre vida silvestre se realicen dentro del territorio nacional.
 - e) Promover la investigación sobre vida silvestre en entidades públicas y privadas, especialmente en los centros de educación superior.
 - f) Organizar y auspiciar cursos de capacitación a sus funcionarios en el manejo de bases de datos sobre la vida silvestre con entidades públicas y privadas, especialmente con centros de educación superior.
- **Art. 6.-** Toda investigación científica relativa a la flora y fauna silvestre a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente.

Libro VI: De la Calidad Ambiental:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Título I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental, se establece la obligatoriedad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental a las autoridades de control ambiental.

- **Art. 19.-** Establece al Seguimiento Ambiental (que comprende: Monitoreo Interno, control Ambiental, Auditoría Ambiental y Vigilancia Comunitaria); como la principal herramienta de la gestión ambiental para asegurar el cumplimiento de los planes de manejo, y la toma de acciones preventivas/correctivas en las actividades de un proyecto.

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

4.2.5.13 REFORMA AL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIO DEL LIBRO VI, TÍTULO I DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA), DEL 31 DE JULIO 2013.

De lo expuesto en el Libro VI Título I del SUMA donde se establecen conceptos, objetivos, elementos principales del subsistema de evaluación de impactos ambientales, forma de acreditación, mecanismos de coordinación interinstitucional y de la impugnación, suspensión, revocatoria y registros de la licencia ambiental se realiza la reforma al presente Libro y Título donde toda obra, actividad o proyecto nuevo, ampliaciones o modificaciones de los mismos, que pueda causar impacto ambiental, deberán someterse al SUMA, de acuerdo con lo que se establece la legislación aplicable; para el efecto se ha propuesto categorizar a estas actividades de acuerdo al tipo de impacto que estas pueden generar sea está considerada como alta, media, baja y poco significativa, determinando así manuales para la elaboración y presentación de Certificados de Intersección, Fichas Ambientales, Terminas de Referencia y Estudios de Impacto Ambiental.

4.2.6 ACUERDOS

4.2.6.1 ACUERDO MINISTERIAL 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO 316, DEL 4 DE MAYO DEL 2015.

El presente acuerdo establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

Asimismo, reforma las categorías establecidas en el catálogo de categorización ambiental nacional y los lineamientos para el desarrollo de los diferentes proyectos, según su categoría.

Este Acuerdo Ministerial considera los siguientes principios.

- Preventivo o de Prevención
- Precautorio o de Precaución
- Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga
- Corrección en la Fuente
- Corresponsabilidad en materia ambiental
- De la cuna a la tumba
- Responsabilidad objetiva
- Responsabilidad Extendida del productor y/o importador
- De la mejor tecnología disponible
- Reparación Primaria o In Natura

4.2.6.2 ACUERDO MINISTERIAL 097-A. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO. 316 DEL 30 DE JULIO DEL 2015.

Por medio de esta normativa se deroga expresamente el Acuerdo Ministerial No: 028.

La presente Norma expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Art. 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

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

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

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

Art. 5.- Expídase el Anexo 5, referente a los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibración y Metodología de Medición.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.2.6.3 ACUERDO MINISTERIAL 026. PROCEDIMIENTO PARA REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS. REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 334, DEL 12 DE MAYO DE 2008.

Establece los procedimientos para el registro de los generadores, gestores y transportadores de desecho ambiental previo al licenciamiento ambiental, así como los procedimientos para el transporte de los desechos.

- **Art. 1.-** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos.
- **Art. 2.-** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reuso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; coprocesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos.
- **Art. 3.-** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos.

4.2.6.4 ACUERDO MINISTERIAL 076, REGISTRO OFICIAL SEGUNDO SUPLEMENTO N° 766, DEL 14 DE AGOSTO DEL 2012 (REFORMA AL ARTÍCULO 96 DEL LIBRO III Y ARTÍCULO 17 DEL LIBRO VI DEL TULSMA; ACUERDO MINISTERIAL 041 Y 139)

- **Art. 1** menciona (t) “En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales”.
- **Art. 2** menciona (t) “Para fines de establecer los costos de valoración por la cobertura vegetal a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método valorativo establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”.

- **Art. 3** menciona (t) “Una vez que las Direcciones Provinciales o la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, según el caso, emitan pronunciamiento favorable al Estudio de Impacto Ambiental que contendrá el Inventario de Recursos Forestales y el Plan de Manejo Ambiental, ordenará el pago por concepto de tasas por licenciamiento ambiental, costo de valoración por la remoción cobertura vegetal y demás tasas que se requieran para el efecto. El valor por costo de valoración de la remoción de cobertura vegetal, será depositado en una de las cuentas que el Ministerio del Ambiente designe para el efecto”.

4.2.6.5 ACUERDO MINISTERIAL 103. INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO NO. 1040, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL NO. 332 DEL 08 DE MAYO DEL 2008.

En este acuerdo ministerial se establece la obligación de realizar el proceso de participación para todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar. Define además los mecanismos de participación social y la forma de desarrollar los procesos con o sin facilitador socio ambiental dependiendo del proyecto.

4.2.6.6 ACUERDO MINISTERIAL NO. 112. INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL; DEL 17 DE JULIO DEL 2008.

Establece que el Ministerio del Ambiente se encargará de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social de aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir autoridades ambientales de aplicación responsable debidamente acreditadas, serán estas las encargadas de aplicar el presente instructivo. En este instructivo se establece el procedimiento para la aplicación de procesos de participación social.

4.2.6.7 ACUERDO MINISTERIAL NO. 106. REFORMA AL INSTRUCTIVO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDO EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL; DEL 30 DE OCTUBRE DEL 2009.

Establece las obligaciones del facilitador y el procedimiento que éste debe desarrollar en los procesos de participación social, sus deberes y obligaciones así como sus sanciones en caso de incumplimiento.

4.2.6.8 ACUERDO MINISTERIAL 050. NORMA DE CALIDAD AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN. REGISTRO OFICIAL N° 464, DEL 7 DE JUNIO DEL 2011.

El acuerdo reforma la Norma de calidad Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, constante en el Anexo 4 del Libro VI del Tulas. La norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. La norma establece los objetivos de calidad del aire ambiente; límites permisibles del contaminante criterio y contaminantes no convencionales del aire Ambiente y los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

4.2.6.9 ACUERDO MINISTERIAL 120. CÓDIGO DE CONDUCTA QUE OBSERVARÁN LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS COLINDANTES A ZONAS INTANGIBLES QUE REALIZAN ACTIVIDADES HIDROCARBURÍFERA EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. REGISTRO OFICIAL NO. 315 DEL 14 DE ABRIL DEL 2008.

Art. 1. Objeto: El presente código se establece con el fin de asegurar que las actividades y procedimientos de las empresas hidrocarburíferas colindantes a la zona intangible se desarrollen bajo los estándares de respeto a las formas y expresiones socioculturales de los Pueblos en Aislamiento Voluntario (PAV).

Los principios que rigen el presente código se describen en el Art.2: la diversidad cultural, Intangibilidad, Autodeterminación, Pro homine, No contacto, Precaución, Igualdad, Respeto a la dignidad humana.

Art.3. Establece los lineamientos de conducta a los que se regirán los sujetos de control de las actividades hidrocarburíferas colindantes a la zona intangible: protección a la salud, protección del ambiente, asegurar la autonomía de los PAV, control del cumplimiento del

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

código de conducta, contacto incidental, comisión de seguimiento, reuniones y definición de la agenda, normas para las comunicaciones.

Art. 6. Establece los protocolos de cumplimiento obligatorio para intervención en las zonas colindantes a la zona intangible por parte de instancias oficiales.

Art. 7. Las empresas petroleras colindantes elaborarán metodologías que permiten operativizar los principios del Código de conducta.

4.2.6.10 ACUERDO MINISTERIAL 161. REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, EXPEDIDO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO NO. 3516. REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 2 DEL 31 DE MARZO DEL 2003.

TITULO V

REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.

El presente Reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos químicos peligrosos y especiales en el territorio nacional.

En la sección II Gestión integral de los desechos peligrosos y especiales el Art. 178 establece las fases de la gestión: Generación, almacenamiento, recolección, transporte, sistemas de eliminación y disposición final. Establece los procedimientos a seguir en cada fase.

4.2.6.11 ACUERDO MINISTERIAL NO. 041. FIJAR EL DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE MADERA EN PIE. REGISTRO OFICIAL N° 401 DEL 18 DE AGOSTO DEL 2004.

Art. 1.- El derecho de aprovechamiento de madera en pie, de los árboles provenientes de bosques naturales sean estos de dominio público y privado, se fija en tres dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, por metro cúbico de madera.

Art. 2. Para fines de las presentes normas y del cobro del derecho de aprovechamiento se entiende como bosque natural a:

- a) Bosques nativos: ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

especies nativas, edad y portes varios, con uno o más estratos. Para fines de las presentes normas, no se considera como bosque nativo a formaciones pioneras, y a aquellas formaciones pioneras, y a aquellas formaciones boscosas cuya área basal, a la altura de 1,30 metros del suelo, es inferior al 40% del área basal de la formación boscosa nativa primara correspondiente.

- b) Formaciones pioneras: son aquellas formaciones boscosas que de manera natural se constituyen en poblaciones, desarrolladas a partir de perturbaciones en bosques nativos o remanentes de éstos, ya sea por procesos naturales (derrumbes, apertura de claros por caída de árboles, inundaciones y crecidas de ríos, otros) y por efecto de intervenciones antrópicas ara el desarrollo de obras de infraestructura ...
- c) Árboles relictos: son aquellos que permanecen en huertos, potreros y sistemas agroforestales como relictos individuales del bosque natural original, que no constituyen parte integrante de un bosque nativo o formación pionera; y que en su tamaño, apariencia, especie y madurez fisiológica, el criterio de experto del funcionario forestal o Regente Forestal, los clasifica como tales.

4.2.6.12 ACUERDO INTERMINISTERIAL NO. 134 DEL 18 DE OCTUBRE DEL 2012. REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL NO. 076 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL Nº 766 DEL 14 DE AGOSTO 2012, MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE LA REFORMA AL ARTÍCULO 96 DEL LIBRO III Y ARTÍCULO 17 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE PUBLICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO NO. 3516 DEL REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO 2 DE 31 DE MARZO DEL 2003; ACUERDO MINISTERIAL 041 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL NO. 401 DEL 18 DE AGOSTO DEL 2004; AL ACUERDO MINISTERIAL NO. 139 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO NO. 164 DEL 5 DE ABRIL DEL 2010.

En la disposición general cuarta se establece que “Toda persona natural o jurídica pública y privada deberá presentar como capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, para obras o proyectos públicos y estratégicos, que requieran licencia ambiental; y, en los que se pretenda remover cobertura vegetal nativa, el Inventario de Recursos Forestales”.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La disposición general octava establece que para determinar los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente acuerdo ministerial, Metodología para valorar económicamente los Bienes y Servicios ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa en caso de ser removida entre estos la Valoración de los servicios ambientales.

4.2.6.13 ACUERDO INTERMINISTERIAL NO. 001. LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIO-AMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE LA REPARACIÓN INTEGRAL. REGISTRO OFICIAL N° 819 - LUNES 29 DE OCTUBRE DEL 2012.

En el que se Expiden los siguientes lineamientos para la aplicación de la compensación por afectaciones socio ambientales dentro del marco de la política pública de reparación integral.

Art. 2.- La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Art. 3.- La compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable al nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo), de carácter pecuniario

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad:

- 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales;
- 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y,
- 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

4.2.6.14 ACUERDO MINISTERIAL 14630. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS REGISTRO OFICIAL N° 991, DEL 3 DE AGOSTO DE 1992, (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 22 DE DICIEMBRE DEL 2006)

Título I

Capítulo I

Art. 1.- Del Ámbito de aplicación.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

El presente Reglamento tiene por objeto regular los servicios de almacenamiento barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los desechos sólidos cualquiera sea la actividad o fuente de generación de conformidad con las disposiciones del Código de la Salud, de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, del Código de Policía Marítima y la Ley de Régimen Municipal.

Título III

Capítulo I.- Disposiciones Generales

Art. 4.- Del manejo de desechos sólidos.

El manejo de los desechos sólidos comprende las siguientes actividades:

- Producción y almacenamiento
- Entrega
- Recolección
- Transporte
- Transferencia
- Tratamiento
- Disposición Final
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- Recuperación
- Educación ambiental.

4.2.6.15 ACUERDO MINISTERIAL 091. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EMISIONES A LA ATMÓSFERA PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS PARA LA ACTIVIDAD HIDROCARBURÍFERA. REGISTRO OFICIAL N° 430, DEL 4 DE ENERO DEL 2007.

Este acuerdo ministerial fija los límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades hidrocarbúferas. Al hablar de los límites permisibles en él:

- **Art. 1.-** Se fijan los valores máximos permisibles de emisiones a la atmósfera para los diferentes tipos de fuentes de combustión, en función de los tipos de combustible utilizados y de la cantidad de oxígeno de referencia atinente a condiciones normales de presión y temperatura, y en base seca. En aquellos casos

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

donde se utilicen mezclas de combustibles, los límites aplicados corresponderán al del combustible más pesado.

- **Art.2.- Determinación de HAPs:** Para la determinación, el control y el monitoreo de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) se considerará la suma de fenantreno, pireno y criseno, expresado en miligramos de carbono por metro cúbico de gas seco y referido a condiciones estándar de Temperatura (T) y Presión (P) y 11% de Oxígeno (O₂).
- **Art. 3.- Determinación de COVs:** Para la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) se considerará la suma de Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xileno (BETX), expresado en miligramos de carbono por metro cúbico de gas seco y referido a condiciones estándar de Temperatura (T) y Presión (P) y 11% de Oxígeno (O₂).

4.2.6.16 ACUERDO MINISTERIAL 142. LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES. REGISTRO OFICIAL N° 856, DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2012.

Resuelve expedir el listado nacional de sustancias químicas peligrosas (Anexo A), el listado nacional de desechos peligrosos (Anexo B) y el listado nacional de desechos especiales (Anexo C).

4.2.7 RESOLUCIONES

4.2.7.1 RESOLUCIÓN DE DECLARATORIA DE INTERÉS NACIONAL DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA DE LOS BLOQUES 31 Y 43 DENTRO DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ.

El Pleno de la Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere el Art. 407 de la Constitución de la República del Ecuador y el Art.49 de la Ley Orgánica de la Función Legislativa, en sesión del 3 de octubre de 2013, discutió y aprobó la explotación petrolera de los bloques 31 y 43 dentro del Parque Nacional Yasuní.

4.2.8 NORMAS

4.2.8.1 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 3864-1:2013 (SÍMBOLOS GRÁFICOS, COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD. PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD).

Esta norma de aplicación voluntaria, establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias. Esta norma se aplica no intenta la sustitución, mediante colores o símbolos de las medidas de protección y prevención apropiadas para cada caso; el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras; así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad. Excluye los tipos de seguridad destinados al uso de calles, carreteros, vías férreas y regulaciones marinas.

4.2.8.2 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2288:2000 (PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS).

Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos, peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.

Las definiciones establecidas, aplican específicamente al uso de términos para llegar a declaraciones de precaución apropiadas para las etiquetas de productos químicos industriales peligrosos.

4.2.8.3 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013 (SEGUNDA REVISIÓN - TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS).

Esta norma sea desarrollo siguiendo los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de los Productos Químicos (SGA), las Recomendaciones relativas al transporte de materiales peligrosos, Reglamento Modelo de Naciones Unidas y la Normativa Nacional Vigente, establece los requisitos se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

4.2.8.4 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 30:2000

Esta norma contiene el “Código de Líquidos Inflamables y Combustibles”, y es considerada como una norma de cumplimiento obligatorio en los EE. UU., siendo exigible por disposición de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA); en nuestro país, el MAE requiere que esta norma sea considerada por ser la fuente más completa de la industria para las normas de seguridad relativas a los líquidos inflamables y combustibles, y en atención a que en materia de salud ocupacional y seguridad industrial se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA.

4.2.8.5 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 600:1996

Esta es la norma técnica para brigadas de incendio industriales, por lo que bajo la dirección de las normas OSHA es tomada en cuenta para la conformación y preparación de este tipo de brigadas. Al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del PMA de un proyecto.

4.2.8.6 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 704

Sistema normalizado para la identificación de los riesgos de materiales para la respuesta de emergencia, es el sistema que simplifica la determinación del grado de salud, inflamabilidad y los riesgos de la inestabilidad de los productos químicos. Esta norma también proporciona el reconocimiento de la reactividad de agua y oxidantes; y al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del PMA de un proyecto.

4.2.9 POLÍTICAS

4.2.9.1 POLÍTICA Y ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR 2001- 2010

Esta Estrategia incorpora los procesos iniciados desde hace varios años por el estado y diversas organizaciones de la sociedad civil, y se fundamenta en la convicción de que conservar y utilizar sustentablemente la diversidad biológica del país es una fuente de riqueza que abre oportunidades para aliviar la pobreza, reactivar y sustentar el desarrollo de la economía nacional, y favorecer el desarrollo social y la calidad de vida de su población.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) se propone definir:

- Que la biodiversidad sea respetada por su valor intrínseco.
- Que en lo económico, exista un equilibrio adecuado entre el desarrollo de los procesos productivos y la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

- Que la biodiversidad sea utilizada sustentablemente para el turismo, la seguridad alimentaria y para el aprovechamiento consistente en procesos productivos alternativos.
- Que de manera responsable pero creativa, se reconozca a este componente como elemento constitutivo de las culturas nacionales y de sus formas de expresión.
- Que la variedad de ecosistemas se convierta en un elemento de identificación y desarrollo de la población local, e impulse una renovación en la organización del Estado orientada hacia formas descentralizadas.
- Que un medio natural sano constituye la mejor garantía de la calidad de vida de la población, al reducir sustantivamente los problemas de salud que hoy aquejan al país.
- Que los beneficios integrales y generalizados de un buen manejo de la biodiversidad sean elementos importantes para llegar a los acuerdos sociales y políticos que el país requiere;
- Que un manejo responsable de este importante patrimonio del país, aumente la confianza y el respeto hacia el Ecuador, con impactos positivos en la inversión y en la cooperación internacionales.

El mayor reto de la ENB es concertar políticas de largo plazo con el propósito de conservar y aprovechar adecuadamente los recursos de la biodiversidad. El gobierno, como representante del Estado, tiene la obligación de asumir esta Estrategia, y los ciudadanos y ciudadanas, de identificar compromisos y acciones conducentes a viabilizarla.

4.2.9.2 POLÍTICAS Y PLAN ESTRATÉGICO DEL SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (SNAP) 2007- 2016

Sistematiza el resultado de los análisis realizados y los acuerdos logrados y está organizado en dos partes.

La primera parte está integrada por cinco secciones y aborda el diagnóstico del SNAP. La primera sección presenta una perspectiva histórica de las áreas naturales protegidas, tanto del PANE como de las áreas provinciales, municipales, comunitarias y privadas. Esta sección también analiza la importancia de los corredores ecológicos y de conservación así como la de otras estrategias de conectividad como mecanismos que apoyan los esfuerzos locales y nacionales de conservación. La segunda sección desarrolla un análisis de la representatividad ecológica y biológica del SNAP, tomando como base los trabajos más recientes en torno al tema. La sección tres expone los principales aspectos sociales, culturales y económicos relacionados con las áreas protegidas, abordando temas como el estado actual del uso del suelo, las actividades productivas, la tenencia de la tierra y los

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

territorios indígenas y afroecuatorianos. El análisis del marco político, jurídico, institucional y organizacional referido al SNAP, así como aquellos temas relacionados con la participación en el manejo de las áreas protegidas, son abordados en la cuarta sección. El diagnóstico concluye con la revisión del estado actual del manejo del SNAP desde la perspectiva de los recursos financieros disponibles y el cumplimiento de los objetivos de conservación.

La segunda parte representa la propuesta estratégica para la gestión del SNAP y comprende, en una primera sección, la visión del SNAP y la misión institucional, y los principios, políticas y objetivos estratégicos que orientarán el manejo del SNAP. La segunda sección constituye el análisis de escenarios del SNAP; se identifican tres escenarios por los que podría transcurrir la ejecución del Plan Estratégico. La tercera sección incorpora la descripción y análisis de los objetivos, metas, estrategias y acciones del presente Plan para los próximos diez años. En la cuarta sección se desarrolla detalladamente la estrategia de fortalecimiento de la estructura e institucionalidad del SNAP. La quinta sección es un análisis de viabilidad del Plan Estratégico, en la que se exponen algunas condiciones que harían factible su puesta en marcha. En la sección seis se incluye el cronograma de ejecución del Plan Estratégico, elaborado a partir de las estrategias y acciones identificadas previamente. Esta segunda parte concluye con la sección siete, que contiene una propuesta de presupuesto general del Plan Estratégico.

4.2.9.3 PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2011)

Este plan tiene como objetivos gestionar la protección y uso sostenible de los recursos naturales del Parque Nacional Yasuní y su zona de amortiguamiento, fortaleciendo el control y vigilancia del área protegida los procesos de participación, comunicación y educación ambiental. Promoviendo y regulando la investigación científica del área, el turismo sostenible de acuerdo a la zonificación del parque y las políticas institucionales vigentes.

4.2.10 ORDENANZAS MUNICIPALES

En la revisión respectiva de la legislación del Cantón Aguarico, no se establecen ordenanzas específicas de acuerdo al alcance del presente estudio.

4.2.11 POLÍTICAS DE PETROAMAZONAS EP.

4.2.11.1 POLÍTICAS DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Las políticas instauran los lineamientos y objetivos que establece PAM EP., para el manejo, control ambiental, salud ocupacional y seguridad industrial.

4.2.11.2 PROCEDIMIENTOS INTERNOS

Petroamazonas EP., ha desarrollado sus proyectos y está operando campos petroleros en áreas ecológicamente sensibles con mucho éxito, su operación ha sido reconocida a nivel nacional e internacional por la incorporación de tecnologías limpias y un manejo ambiental y social sostenibles, por lo que ha implementado una serie de procedimientos internos que regulan sus actividades.

4.3 MARCO ADMINISTRATIVO

A continuación, se presenta el conjunto de instituciones reguladoras, coordinadoras y cooperantes con las cuales se interactuará para la ejecución del proyecto:

4.3.1 MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR (MAE)

El MAE es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del SNDGA, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado. Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control, a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales encaminados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país.

En base al D. E. No. 1630, publicado en el R. O. No. 561 se transfirieron a esta cartera de Estado, todas las competencias, atribuciones, funciones y delegaciones que en materia ambiental ejercían anteriormente la SPA del entonces Ministerio de Minas y Petróleos, la DINAPAM y la DINAPAH.

Ejerce las potestades de Autoridad Ambiental Nacional y como tal ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, del Sistema Único de Manejo Ambiental y sus instrumentos, en los términos establecidos en la Constitución, la legislación ambiental y demás normativa secundaria de aplicación.

4.3.2 MINISTERIO DE HIDROCARBUROS

La misión del Ministerio de Hidrocarburos es garantizar la explotación sustentable y soberana de los recursos naturales no renovables, formulando y controlando la aplicación de políticas, investigando y desarrollando los sectores hidrocarburífero y minero.

Sus principales funciones son: canalizar la inversión para la diversificación de la oferta y uso de los hidrocarburos, fomentar el desarrollo sustentable de la actividad de los recursos naturales no renovables y definir un nuevo modelo de administración, regulación y control del sector de los recursos naturales no renovables. Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.

4.3.3 MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES

La autoridad en materia laboral es el Ministerio de Relaciones Laborales, al cual le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral.

Este ministerio, a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional. Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad.

4.3.4 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

El MSP es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social; considerando que toda materia o acción de salud pública o privada será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de Salud, en las leyes especiales y en los reglamentos respectivos.

A este ministerio le corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así también, la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de la Ley Orgánica de Salud y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias. Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social.

4.3.5 SECRETARÍA DEL AGUA (SENAGUA)

La SENAGUA fue creada mediante D. E. N° 1088 el 15 de mayo de 2008, el cual entró en vigencia el 27 de mayo de ese mismo año con su publicación en el R. O. N° 346. Su función es de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas en bien de su

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

propia conservación, por lo que reemplaza al ex-Consejo Nacional de Recursos Hídricos, pero a partir de los principios modernos de la gestión, que requiere establecer sistemas que separen las competencias que se refieren a la rectoría y formulación de políticas, de aquellas de investigación y participación social. Esta secretaría fue creada a nivel ministerial, y depende del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.

4.3.6 SECRETARÍA DE HIDROCARBUROS

Encargada de administrar las áreas asignadas a las Empresas Públicas, administrar los contratos hidrocarburíferos y proporcionar el soporte técnico, económico y legal en procesos licitatorios y contratación hidrocarburíferos.

4.3.7 SECRETARÍA NACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA POLÍTICA

Esta institución es el organismo rector y coordinador de la política pública; se sustituye a la Secretaria de Pueblos Movimientos Sociales y Participación Ciudadana por Secretaria de Gestión de la Política conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1522-Registro Oficial N° 13 del miércoles 12 de junio del 2013, la misma que garantiza el derecho a la participación ciudadana intercultural desde el Ejecutivo, mediante acciones destinadas a estimular y consolidar a los pueblos, los movimientos sociales y a la ciudadanía en las decisiones claves del nuevo modelo de desarrollo; por lo tanto, se dedica a impulsar la participación ciudadana y la interculturalidad como ejes fundamentales de una democracia incluyente, garantizando el derecho de las nacionalidades, de los pueblos, de las organizaciones y de los ciudadanos a su pleno desarrollo: el buen vivir.

4.3.8 INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Es el organismo encargado de velar por salvaguardar los derechos del Estado sobre el patrimonio cultural tangible.

4.3.9 INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

Se encarga de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social.

4.3.10 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL - GAD PROVINCIAL ORELLANA

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera, que están integrados por las

funciones de participación ciudadana, legislación y fiscalización, y ejecutiva, previstas en el COOTAD, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden.

Entre sus competencias está planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad. La sede del gobierno autónomo descentralizado provincial será la capital de la provincia prevista en la respectiva ley fundacional.

4.3.11 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN AGUARICO

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera.

De acuerdo al COOTAD, entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales.

4.3.12 GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS PARROQUIALES RURALES

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial parroquial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas parroquiales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; elaborar el plan parroquial rural de desarrollo; el de ordenamiento territorial y las políticas públicas; ejecutar las acciones de ámbito parroquial que se deriven de sus competencias, de manera coordinada con la planificación cantonal y provincial; y, realizar en forma permanente el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas.

4.4 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

El área total del proyecto (Certificado de Intersección) se localiza en la Región Amazónica, Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, tiene una superficie de **9230.67 Hectáreas** y geográficamente se enmarca dentro de las siguientes coordenadas:

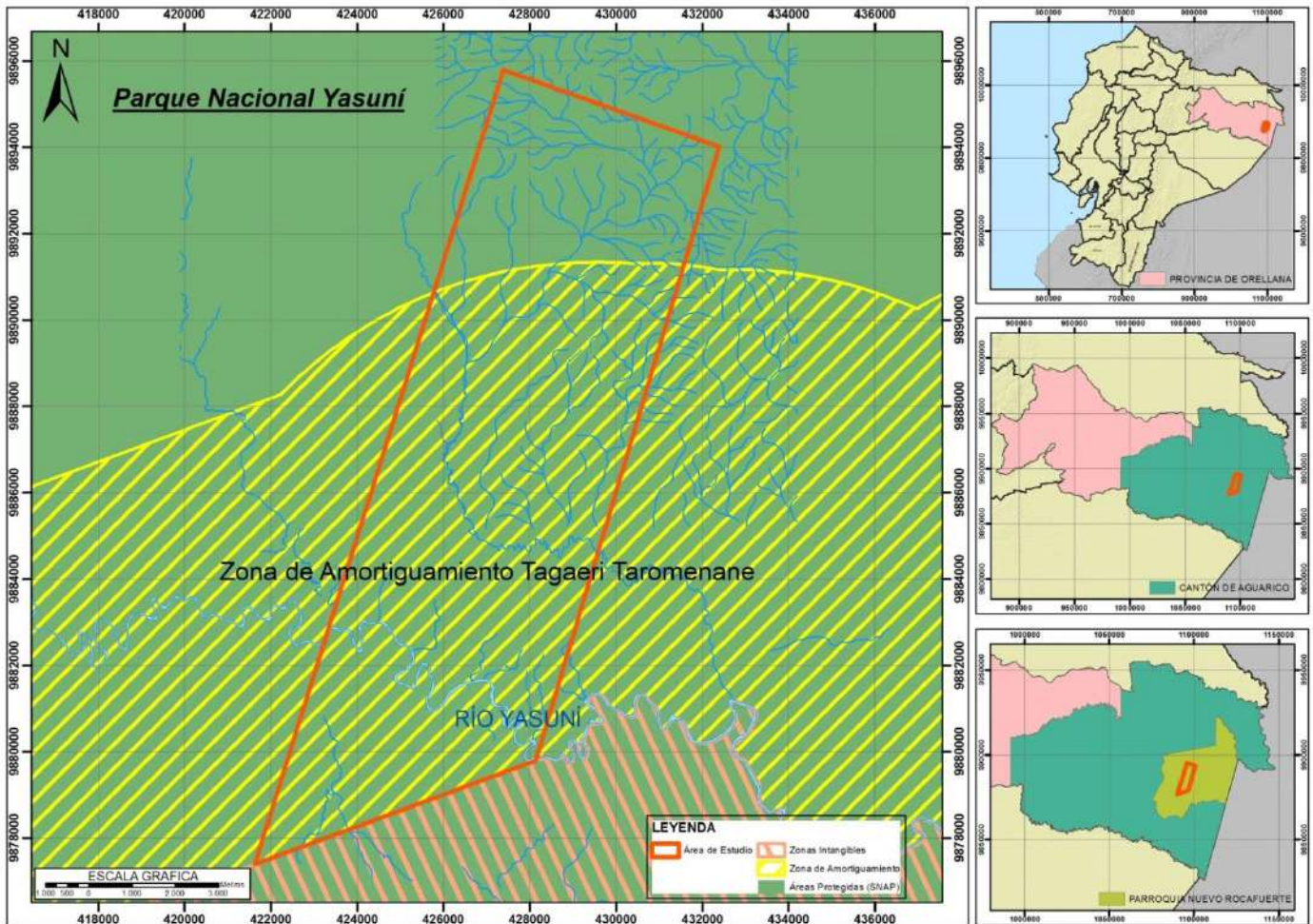
Tabla 4- 1: Ubicación del Área del Proyecto (Certificado de Intersección)

N°	WGS84 17S		WGS84 18S	
	X	Y	X	Y
1	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09
2	1096541,142	9879277,974	428135,2135	9879800,416
3	1089994,543	9876879,486	421621,409	9877399,063
4	1095813,984	9895336,355	427381,457	9895788,032
5	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

Fuente: Petroamazonas EP. 2016

Ilustración 4-1: Área de Certificado de Intersección



Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.4.1 PLATAFORMAS ISHPINGO: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

A continuación se detallan la ubicación geográfica de los puntos bases de las Plataformas:

Tabla 4- 2: Coordenadas de ubicación de los puntos bases para las Plataformas Ishpingo:
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

INFRAESTRUCTURA	UTM WGS84 18S		ÁREA PROTEGIDA
	Este	Norte	
Plataforma Ishpingo A	430137,04	9893191,41	Parque Nacional Yasuní
Plataforma Ishpingo B	428987,04	9891691,41	Parque Nacional Yasuní
Plataforma Ishpingo C	428537,05	9890191,42	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo D	427637,05	9887331,26	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo E	427637,05	9885581,43	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo F	427387,05	9884081,44	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo G	426737,06	9882581,44	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo H	426687,06	9881081,45	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo I	426337,06	9880081,45	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
Plataforma Ishpingo J	426189,69	9879218,6	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane

Fuente: Petroamazonas EP. 2016

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2016.

Uno de los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43, cumpliendo con los requisitos de la Declaratoria de Interés Nacional (Registro Oficial No. 106 del 22 de octubre de 2013), es la ubicación de plataformas que permitan mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo, utilizando la menor área posible en superficie y por ende menor afectación ambiental. Por tal razón las coordenadas de los vértices de las Plataformas sugeridas a continuación podrán variar en la ejecución del proyecto con el fin de facilitar el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción y aspectos ambientales, teniendo como referencia las coordenadas de los puntos bases identificados para las Plataformas Ishpingo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Tabla 4- 3: Coordenadas sugeridas de ubicación de las Plataformas Ishpingo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

INFRAESTRUCTURA	VÉRTICE	WGS84 UTM 18S		ÁREA (HA)	ÁREA PROTEGIDA
		Este	Norte		
Plataforma Ishpingo A	1	430159,53	9893426,19	10	Parque Nacional Yasuní
	2	430357,93	9893274,08		
	3	430114,55	9892956,64		
	4	429916,15	9893108,74		
	5	430159,53	9893426,19		
Plataforma Ishpingo B	1	429164,24	9891847,06	10	Parque Nacional Yasuní
	2	429049,30	9891463,93		
	3	428809,85	9891535,77		
	4	428924,79	9891918,90		
	5	429164,24	9891847,06		
Plataforma Ishpingo C	1	428716,31	9890344,68	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	428596,25	9889963,12		
	3	428357,78	9890038,16		
	4	428477,84	9890419,72		
	5	428716,31	9890344,68		
Plataforma Ishpingo D	1	427528,39	9887540,59	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427777,60	9887520,66		
	3	427745,71	9887121,93		
	4	427496,51	9887141,86		
	5	427528,39	9887540,59		
Plataforma Ishpingo E	1	427526,46	9885789,75	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427775,84	9885772,12		
	3	427747,64	9885373,12		
	4	427498,27	9885390,74		
	5	427526,46	9885789,75		
Plataforma Ishpingo F	1	427325,14	9884309,02	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427564,49	9884236,82		
	3	427448,97	9883853,86		
	4	427209,62	9883926,06		
	5	427325,14	9884309,02		
Plataforma Ishpingo G	1	426664,79	9882805,95	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426907,19	9882744,78		
	3	426809,32	9882356,94		
	4	426566,92	9882418,11		
	5	426664,79	9882805,95		
Plataforma Ishpingo	1	426599,39	9881300,40		Parque Nacional

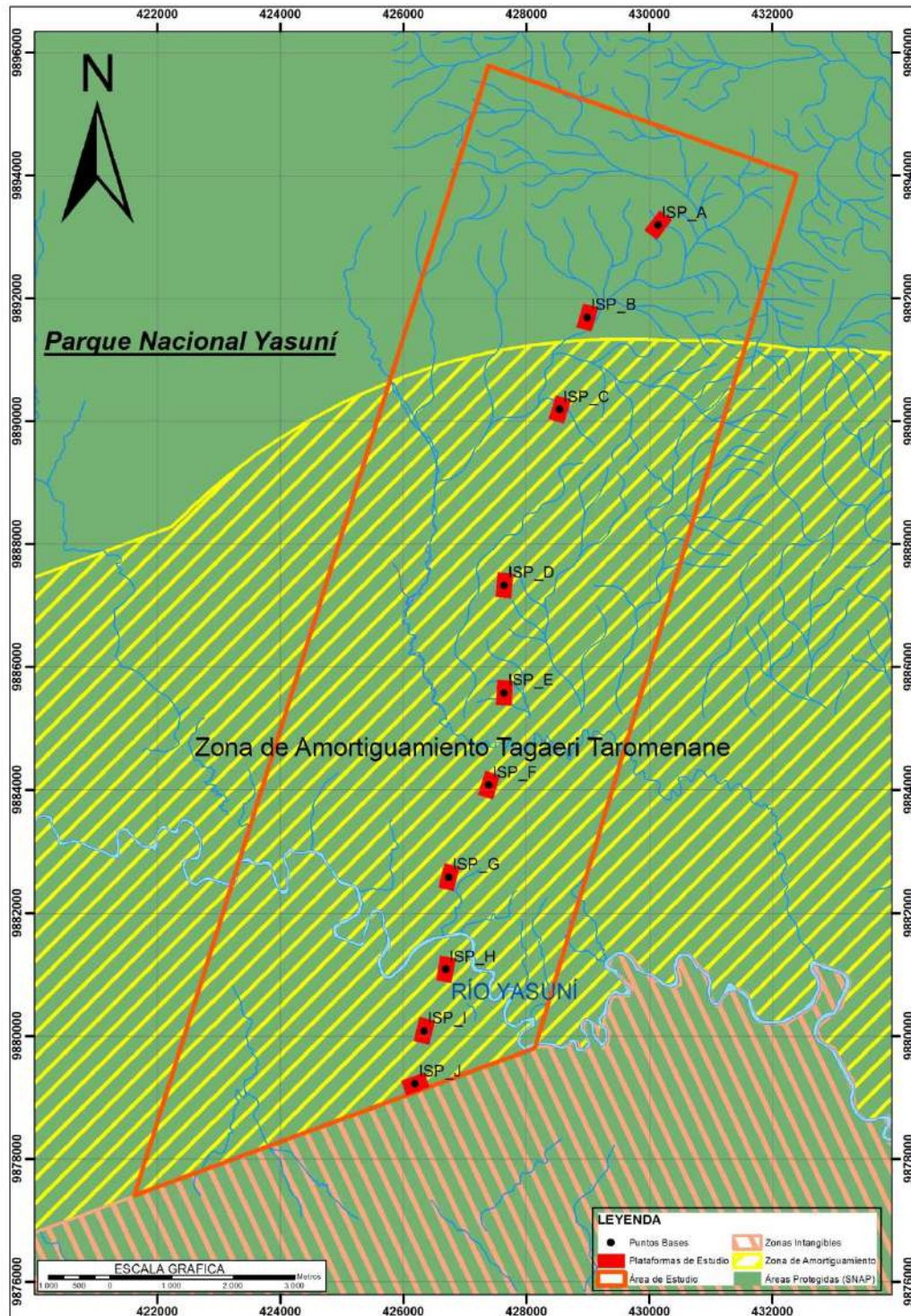
“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

H	2	426845,45	9881256,19	10	Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	3	426774,72	9880862,50		
	4	426528,66	9880906,70		
	5	426599,39	9881300,40		
Plataforma Ishpingo I	1	426264,85	9880305,97	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426507,23	9880244,75		
	3	426409,27	9879856,93		
	4	426166,89	9879918,15		
	5	426264,85	9880305,97		
Plataforma Ishpingo J	1	425958,81	9879266,76	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426334,16	9879405,03		
	3	426420,57	9879170,44		
	4	426045,23	9879032,17		
	5	425958,81	9879266,76		
Área Total (ha)					100

Fuente: Petroamazonas EP. 2016

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Ilustración 4-2: Ubicación de las Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.



Fuente: Petroamazonas EP. 2017
Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.4.2 DERECHO DE VÍA Y ACCESO ECOLÓGICO

El Derecho de Vía y Acceso Ecológico interconectado desde la última Plataforma ubicada en la zona sur (Ishpingo J), misma que pasa por Ishpingo I, H, G, F, E, D, C, B, y A; terminará conectándose con la Línea de flujo de 24” procedente de la Plataforma Tambococha C aprobada mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016.

Su ubicación geográfica referencial se enmarca en las siguientes coordenadas:

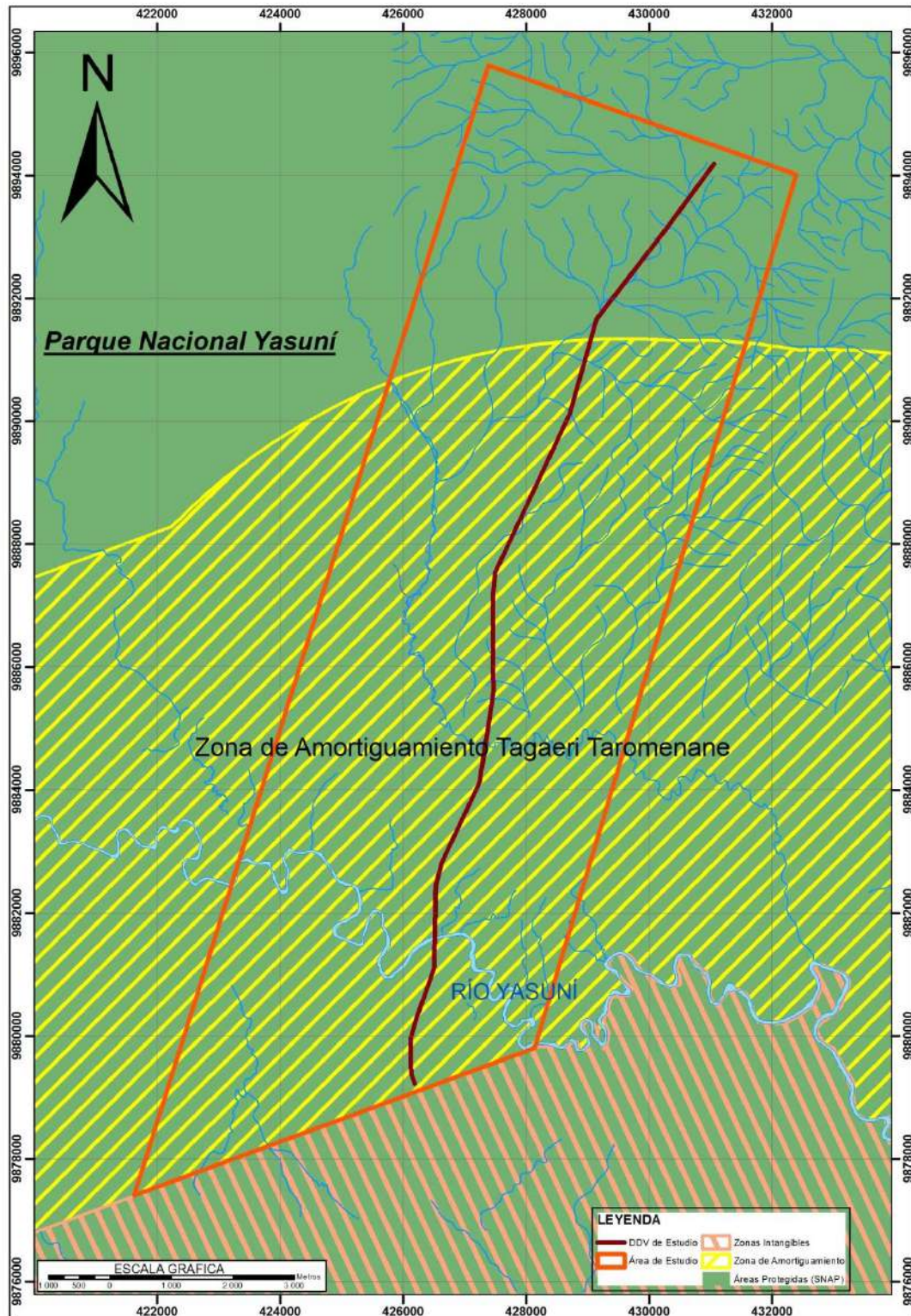
Tabla 4- 4: Coordenadas tentativas de ubicación del Derecho de Vía y Acceso Ecológico

DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO ECOLÓGICO				
N°	WGS84 18S		ÁREA (ha)	ÁREA PROTEGIDA
	X	Y		
1	431045,82	9894188,01	24,3	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
2	430253,13	9893099,47		
3	429140,55	9891662,51		
4	428701,34	9890116,28		
5	427493,91	9887540,89		
6	427460,18	9887159,89		
7	427467,59	9885586,37		
8	427235,28	9884123,13		
9	426621,18	9882810,93		
10	426527,52	9882432,97		
11	426501,86	9881101,67		
12	426219,39	9880297,08		
13	426119,97	9879954,15		
14	426128,44	9879389		
15	426189,69	9879218,6		

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Ilustración 4-3: Derecho de Vía y Acceso Ecológico



Fuente: Petroamazonas EP. 2017
Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.4.3 CRUCE SUBFLUVIAL EN EL RÍO YASUNÍ

Con el objeto de mantener inalteradas las orillas del río Yasuní, se ha planificado que el cruce de las líneas de flujo que conducen la producción de las plataformas Ishpingo H, I, J, junto con cables de potencia y fibra óptica, hacia la Plataforma G; se lo realice bajo la modalidad de perforación horizontal dirigida (HDD) bajo el cauce del río Yasuní.

Tabla 4- 5: Coordenadas sugeridas para el cruce subfluvial

Infraestructura	Nº	Coordenadas WGS 84 18 Sur	
Cruce subfluvial Río Yasuní Norte	1	426468,86	9881600,57
	2	426441,13	9881696,65
	3	426537,21	9881724,38
	4	426563,12	9881627,80
	5	426468,86	9881600,57
Cruce subfluvial Río Yasuní Sur	6	426461,87	9881547,22
	7	426557,95	9881574,95
	8	426570,91	9881526,65
	9	426475,22	9881500,98
	10	426461,87	9881547,22

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

4.4.4 ANÁLISIS DE LA DECLARACIÓN DE INTERÉS NACIONAL R.O. NO. 106 DEL 22 DE OCTUBRE DE 2013

Tabla 4- 6: Tabla comparativa de acuerdo a la Declaración de Interés Nacional R.O. No. 106 de 22 de octubre de 2013

Superficie del Parque Nacional Yasuní respecto al Sistema de Referencia WGS84-18S (ha)	Superficie de Intervención del proyecto dentro del PNY (ha)	Facilidades ubicadas dentro del Parque Nacional Yasuní
1022736,71	125,78	<ul style="list-style-type: none"> - Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. - Líneas de Flujo y Accesos.
Total de Intervención dentro del PNY		0,000123

Fuente: Petroamazonas EP. 2016

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2016.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La superficie del Parque Nacional Yasuní en el sistema de referencia WGS84 18S comprende 1022736,71 ha, mientras que el área de intervención del proyecto dentro del PNY abarca 125,78 ha.

De acuerdo a la Declaración de Interés Nacional R.O. No. 106 de 22 de octubre de 2013 no se debe sobrepasar el 1x1000 de intervención; el presente proyecto interviene el 0,000123 partes de la superficie total cumpliendo con lo antes mencionado.

4.5 PROGRAMA DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

4.5.1 LOCALIZACIÓN, DISEÑO CONCEPTUAL Y HABILITACIÓN DE LA SUPERFICIE PARA INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN

Se establece la construcción de las Plataformas Ishpingo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J en las que se perforarán 35 pozos de producción y 1 pozo inyector en cada una; el área por Plataforma corresponde a 10 ha, donde se encuentra incluido una superficie para piscinas de lodos y ripios de perforación.

Tabla 4- 7: Área de Plataformas

Infraestructura	Estado	Tipo	Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área operativa de la Plataforma (ha)	Área de piscinas (ha)	Área total de la plataforma (ha)
			Productor	Inyector				
Plataforma Ishpingo A	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo B	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo C	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo D	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo E	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo F	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo G	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo H	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo I	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10
Plataforma Ishpingo J	Nueva	Producción	35	1	36	8,2	1,8	10

Fuente: Petroamazonas EP 2016

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

El alcance de construcción de las Plataformas comprende:

- Estudios Topográficos
- Estudios de Suelos
- Perforación de 35 pozos de producción y un pozo de inyección de fluidos de perforación en cada plataforma.
- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas
 - Líneas internas de flujo que partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba
 - Manifolds de producción y prueba
 - Sistema de medición multifásico
 - Trampa lanzadora y de limpieza
- Sistema de inyección de químicos
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad)
- Sistema de disposalwell, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo inyector
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos
- Piscinas de lodos y ripios de perforación
- Cerramientos Perimetrales y garita para seguridad física.
- Sistema de protección catódica
- Sistema de distribución de energía eléctrica
- Sistema de control y monitoreo
- Sistema de parada de emergencia ESD
- Sistema de comunicaciones (voz y datos)
- Sistema de malla a tierra.
- Sistema de iluminación perimetral y exterior.

Para la perforación de los 35 pozos productores y 1 pozo inyector en cada Plataforma, se deberá tomar en consideración las características geológicas tanto por la estratigrafía existente en la zona, como por las características técnicas de perforación; exclusivamente podrá variar el ángulo de inclinación y las coordenadas de fondo de acuerdo a las características propias donde la operadora decida definir el punto final de alcance.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

4.5.1.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS ISHPINGO: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

Para la fase de adecuación y construcción de la plataforma se debe tener en cuenta lo referente en el Capítulo VI, artículo 52 literal d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación y Capítulo XI, Art. 85 en lo que corresponda a Obras Civiles del RAOHE.

Como refuerzo y para sustentar la compactación de los materiales, se utilizará material geosintético para la conformación y compactación de la sub-base.

Para la capa de rodadura se utilizará arena o grava de distinta granulometría con la finalidad de dar suficiente sustento y soportar la carga y circulación, evitando que sea acarreada por la lluvia hacia los esteros o cuerpos hídricos cercanos, alterando de esta manera su composición física y química.

Para la perforación de los pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre de perforación y el equipo. Se instalará también generadores, bombas y otros elementos asociados que deben utilizarse para la operación y que se especifican más adelante.

Por ello se debe garantizar que la ubicación especialmente del contrapozo donde se tiene la mayor actividad operativa, esté en áreas de corte, es decir en suelo naturalmente firme, pudiendo otro tipo de equipos ubicarse en zonas de relleno como bodegas o campers administrativos que no están sujetos a vibraciones o pesos excesivos.

En la plataforma se ubicarán exclusivamente la torre de perforación, equipos necesarios para la operación y el campamento, adicionalmente y por razones de seguridad física para el personal involucrado y los equipos, en el área circundante de la plataforma se colocarán garitas con guardias de seguridad estratégicamente ubicados.

En la plataforma se dispondrá de canales perimetrales, que estratégicamente confluirán hacia trampas para grasas y aceites que colectarán las aguas de escorrentía para una separación previa y retención del material flotante y sedimentos utilizando el mecanismo conocido como “cuello de ganzo”.

➤ Desbroce de Vegetación y Limpieza del Área

Una vez señalado el perímetro de la zona a ser intervenida, se procederá al desbroce de vegetación y limpieza del área, en forma manual y mecánica. Para la remoción mecánica de los árboles y el movimiento de suelos, se utilizará maquinaria pesada. El destronque de bosque y tala de árboles se orientará hacia el área intervenida.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios:

- Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.
- Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua.
- Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto.
- Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

➤ **Movimientos de Tierras, Corte, Relleno, Taludes y Cunetas**

Una vez hecha la limpieza de la capa vegetal y el movimiento de tierras se regulará la superficie y compactará. Para evitar la acumulación de agua lluvia en la plataforma, se tendrá una pendiente de 1% con la parte más alta en el eje longitudinal de esta área.

Para la construcción de cunetas y taludes se tomará en cuenta los literales c) y d) del artículo 85, del Capítulo XI, obras civiles del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.

Las cunetas perimetrales rodearán la plataforma, permitiendo la recolección y evacuación de agua lluvia y los sedimentos de los efluentes grasosos. Estas cunetas tendrán un recubrimiento que permitirá impermeabilizar el suelo natural. El agua recolectada se transportará hacia las trampas de grasa con una pendiente mínima de 0,5%, tendrá mantenimiento y limpieza periódica para evitar la acumulación de sedimentos y consecuentemente su obstrucción.

Respecto a los taludes de corte, la capa vegetal podrá ser utilizada para su revegetación, su excedente será colocado en el perímetro de la plataforma conformando un lagarto de seguridad.

➤ **Cimentaciones para Facilidades de Superficie y Torre de Perforación**

Las bases donde reposarán los equipos de superficie y la estructura de la torre de perforación, serán de planchas de hormigón prefabricadas, hormigón armado o acero.

➤ **Sistema de recolección de fluidos y contención de derrames**

Los equipos de superficie que contengan fluidos que puedan contaminar el ambiente, contarán con un sistema de recolección que estará conectado directamente al sistema de drenajes de la plataforma. Adicionalmente, donde se tenga este tipo de fluidos, se

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

construirán diques capaces de contener los 110% del volumen más crítico, recubiertos con liner.

➤ **Readecuación y Nivelación de la Plataforma**

Una vez realizado el levantamiento topográfico de la zona, se procederá a remover y compactar el suelo natural para luego colocar geosintético y material pétreo, mismo que deberá ser mezclado adecuadamente y tendido en capas consolidadas con la ayuda del tractor y rodillo. En el contorno del área a adecuar el suelo vegetal será removido y almacenado, previo al movimiento de tierra y excavación para la construcción de las cunetas perimetrales y trampas de grasas y aceites para que una vez finalizada la construcción en referencia pudiera ser utilizado en la revegetación de taludes o áreas circundantes.

Para evitar la interrupción de los drenajes en los contornos de la plataforma se instalarán alcantarillas, usando tubos de arco, recomendándose la protección contra la corrosión y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la vía y la readecuación y nivelación final de la plataforma, obviamente construyendo los terraplenes que pudieran ser necesarios. Las alcantarillas deberán ser instaladas en los cauces naturales y su pendiente hidráulica debe estar en conformidad con el canal natural para disminuir la interrupción del flujo natural, la merma en la erosión y desgaste de terreno. Generalmente se aconseja una pendiente mínima de 0,5% para evitar la obstrucción paulatina del drenaje.

En las áreas que fueran necesarias realizar tareas de cimentación en la plataforma, la envoltura de arena se hará utilizando material geosintético.

➤ **Instalación de Campamentos**

Para las actividades vinculadas con la adecuación y construcciones de obras básicas en la plataforma, se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 52 literales a y d correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Artículo 85 en lo que se refiere a obras civiles del RAOHE.

Se instalarán las facilidades para habitar, las mismas que incluyen: dormitorios, baños, oficinas, comedor y planta de tratamiento de efluentes domésticos. El campamento base para el personal necesario en las operaciones de perforación estará ubicado al costado de cada plataforma y servirá también para el centro de logística principal para todas las operaciones de desarrollo del campo.

Cabe indicar que en el contrato que suscribe Petroamazonas EP, como parte de las obligaciones de la contratista, es el de considerar los tratamientos de aguas servidas y negras así como el manejo y tratamiento de los desechos sólidos.

➤ **Montaje de Equipos**

El montaje, desmontaje y movilización del equipo de Perforación y las cabinas de las diferentes compañías de servicio, estarán bajo la responsabilidad directa de las contratistas, con la supervisión de PETROAMAZONAS EP para que se cumplan las normas de seguridad y control ambiental.

La ubicación de cada componente será conforme al Layout del equipo a contratarse, instalando geomembranas bajo todo componente que puede potencialmente causar daño ambiental, como generadores, tanques de combustibles, área de bodega de químicos, etc. y se adecuarán cubetos con materiales desmontables como saquillos con arcilla que deberán ser revestidos por el mismo material impermeable.

Ver Anexo N° 8-1 correspondiente a Esquema de la Distribución de los Equipos en la Plataforma.

4.5.2 DISEÑO CONCEPTUAL, TRAZADO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ACCESOS ECOLOGICOS.

El Acceso Ecológico estará interconectado desde la última Plataforma ubicada en la zona sur (Ishpingo J), misma que pasa por Ishpingo I, H, G, F, E, D, C, B, y A, conténtense con el DDV existente de la Plataforma Tambococha C aprobada mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016.

Se utilizará un Derecho de Vía que será de 15 metros, pudiendo variar en la fase constructiva en zonas inundables donde se requiere utilizar equipos especiales de mayor tamaño; se procederá a revegetar una franja de 5 metros durante la ejecución del proyecto; para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 metros, de los cuales 5 metros serán utilizados como acceso ecológico que mantendrá sobre anchos cada 500 metros a menos que las condiciones topográficas requieran que esta longitud por razones de seguridad pueda ser menor; y 5 metros para instalación de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica.

Tabla 4- 8: Área aproximada de DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico

DDV	WGS-84 Zona 18S		Longitud (Km)	Ancho Requerido por Petroamazonas E.P. (m)			Área Intervenida (ha)
	Inicio	Fin		Intervención	Rasante	Revegetado	
DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico	431045,82/ 9894188,01	426189,69/ 9879218,6	16,17	15	10	5	24,29

Fuente: Petroamazonas EP; 2017
 Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Ilustración 4-4: Presentación gráfica del Derecho de Vía de Línea de Flujo y Acceso Ecológico



Fuente: Petroamazonas EP. 2016
 Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2016.

4.5.2.1 CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS ECOLÓGICOS

En los accesos ecológicos se implementarán medidas de mitigación de drenaje como son cunetas y alcantarillas. Las alcantarillas de drenaje serán galvanizadas, cabezales de suelo-cemento serán instalados en la entrada y en la salida. El número, longitud y el sitio de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

implantación de cada alcantarilla serán determinados luego del respectivo estudio hidrológico-hidráulico del tramo.

Los taludes generados a lo largo de los accesos serán revegetados en la marcha del proyecto, siguiendo los lineamientos del Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

A continuación se describe el proceso constructivo de los Accesos Ecológico:

➤ **Estudio Topográfico**

Previamente con el objeto de determinar el trazado inicial de los accesos, se debe ejecutar los trabajos de detalle mediante levantamiento topográfico que permita realizar el diseño geométrico con la obtención de datos planimétricos y altimétricos de los sitios seleccionados como trazado vial y plataformas de perforación; pues de esta manera se logrará evaluar los volúmenes de corte y relleno que en este caso son sometidos en función de las apreciaciones obtenidas con los recorridos de campo.

Para las actividades se utilizará únicamente herramientas manuales que permitan realizar la limpieza arbustiva para visualización. En caso de encontrarse con especies de valor ecológico especial o representativo (determinado por antigüedad, considerado especie endémica o en extinción, uso especializado, generador de un hábitat como sitios de refugio o nidación de fauna u otras características justificables) identificadas por el especialista de biología o por la Autoridad Ambiental, se alterará los trazados de los accesos, reprogramándolos mediante variantes que eviten la alteración del recurso identificado.

➤ **Construcción**

Se ha establecido que una vez realizado el Estudio Topográfico, se diseñe un correcto balance de materiales evitando establecer zonas de botaderos; sin embargo, en circunstancias que esto operativamente no sea factible, se almacenará temporalmente el material de corte con la finalidad de compensar cuando en el avance de la obra se requiera y cuando la fase constructiva se encuentre en la etapa de establecer la sub-rasante del accesos y plataformas que progresivamente se irán construyendo, se procederá a la evacuación del material sobrante.

➤ **Desbroce y Apertura**

En la fase constructiva se procederá a realizar un desbroce, el mismo que tendrá un ancho máximo especificado, incluida cunetas, para lo cual se requerirá el uso de maquinaria pesada.

Durante las operaciones de desbroce los árboles serán cortados de tal manera que estos caigan dentro del derecho de vía (DDV), con la finalidad de evitar daños hacia áreas aledañas.

Los restos y material excavado serán almacenados en sitios adecuados de manera que no interrumpen cursos de agua, de preferencia en sitios intervenidos o en claros de bosque; no serán apilados a los lados del derecho de vía.

La cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo, se almacenará temporalmente en lugares específicos donde haya vegetación baja, para que luego sea utilizada en la revegetación y reforestación de los accesos terrestres, podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.

➤ **Cubierta y Nivelación**

Luego de ser niveladas con el equipo pesado mencionado, en los accesos se instalará la estructura de pavimento la cual estará compuesta por geosintéticos y material granular como son arena y lastre en los espesores que determine el correspondiente estudio de suelos. Esta técnica ha sido utilizada satisfactoriamente por operadoras petroleras en la Amazonía para prevenir impactos de compactación del suelo.

➤ **Viraderos**

Se construirán viraderos (espacios adicionales al costado de la vía) posiblemente cada 500 m o cuando las condiciones lo requieran, con la finalidad de facilitar el cruce de vehículos, donde se utilizará un sobre ancho de 5 m, de acuerdo al artículo 85, literal a 4.2 del RAOHE D.E.1215. La capa superficial del suelo se removerá completamente y se almacenará en sitios específicos.

A lo largo del acceso ecológico se requerirá construir cunetas cuyas pendientes faciliten la circulación y evacuación del agua lluvia. Las cunetas tendrán desarenadores para retener el aporte de sedimentos hacia los cuerpos hídricos. Además, Petroamazonas EP instalará un sistema de ductos o alcantarillas en los accesos para evitar el represamiento y la alteración de flujo de agua, en el caso de requerirse.

Se evitará demasiados cortes en el costado del acceso apoyados en el estudio topográfico, lo que permitirá reducir la existencia de taludes pronunciados. Para esto se deberá construir cunetas de coronación y/o conformación de terrazas en los taludes altos y corte de vegetación en los bordes de los mismos para evitar los efectos de las cargas soportantes.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

En las zonas donde los cortes son menores, los taludes se construirán con mayor pendiente y en cortes mayores con menor pendiente, utilizando sistemas de terrazas y enriquecimiento vegetal para evitar el deslizamiento del suelo y favorecer la revegetación, esto se realizará permanentemente durante la etapa constructiva conforme se ejecute el proyecto.

Se deberá estabilizar los taludes a fin de minimizar la acción erosiva originada por el impacto del agua lluvia sobre el material expuesto.

Las cunetas serán construidas con pendiente que facilite la circulación y evacuación de agua lluvia y de igual manera deberán estar sujetas a un programa de supervisión, limpieza y mantenimiento para evitar su deterioro y garantizar el cumplimiento de su función.

En toda la fase constructiva se minimizará la emisión de material particulado para lo cual en el caso de ser necesario se deberá completar el regadío controlado de las áreas de trabajo.

El trayecto del derecho de vía de línea de flujo y acceso ecológico, donde se hagan tareas de construcción deberá ser señalizado con sujeción a la guía para selección, uso e instalación de señalética de seguridad, salud y control ambiental de PETROAMAZONAS EP.

La reposición de la vegetación será contemplada en el Plan de Revegetación con especies nativas del lugar.

4.5.3 FUENTES DE MATERIALES, PLAN DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS

4.5.3.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para la conformación las superficies del proyecto, será necesario utilizar pétreo. El material requerido se extraerá de las áreas de libre aprovechamiento que cuenten con el permiso ambiental correspondiente.

En el caso de ser necesario utilizar material pétreo adicional que se encuentren dentro de las áreas de influencia del proyecto se tramitará el correspondiente permiso de uso de material con las autoridades competentes.

4.5.3.2 ALMACENAMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES PARA LA MAQUINARIA Y TRANSPORTE PESADO

En las plataformas se establecerán dos cubetos para almacenamiento de combustible, uno para los generadores del taladro y otro para los del campamento temporal de perforación.

El combustible se almacenará en tanques dentro de las plataformas, los cuales se ubicarán dentro de un cubeto de contención de derrames con capacidad del 110% de los tanques utilizados, y serán manejados por los contratistas, bajo la responsabilidad de Petroamazonas EP.

El transporte de combustibles será realizado por personas naturales o empresas calificadas, con su respectiva licencia ambiental para transporte de materiales peligrosos, según el Acuerdo Ministerial 026 publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

4.5.3.3 TRASPORTE Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS

➤ Excedentes de Corte

- Si durante la construcción del proyecto existe materiales sobrante este podrá ser dispuesto en sitios previamente intervenidos, o claros de bosque en las áreas de influencia autorizadas dentro del proyecto, quedando terminantemente prohibido colocar tierras o escombros en quebradas, zonas de bosques, drenajes y cauces hídricos, en el caso de disponer este material en áreas fuera de las permisadas se deberá gestionar su respectivo permiso con la autoridad competente.
- No se deberá producir alteraciones sobre hábitats y especies protegidas circundantes.
- Petroamazonas EP evitará el depósito de materiales y desechos de la construcción en las siguientes áreas:
 - Sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión eólica
 - Zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, áreas de alta producción agrícola, etc.).
- Los excedentes de materiales provenientes del movimiento de tierras, deberán ser dispuestos en sitios que no interrumpen el drenaje natural. Los lugares en donde se dispongan materiales deben posteriormente ser cubiertos de vegetación, utilizando especies herbáceas y arbustivas propias de la zona. En lo posible se empleará tal material para rellenar, o en la construcción de terraplenes.

➤ Material Vegetal

Los troncos producidos del desbroce de vegetación deberán ser incorporados en la reconformación de taludes.

Los árboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

➤ **Desechos en General**

Para efectuar la categorización de desechos, Petroamazonas EP se ha basado en el Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador – RAOHE (decreto ejecutivo 1215 del 13 de febrero del 2001). Para clasificar, tratar y disponer los desechos se basa en el artículo 28 del RAOHE D.E. 1215.

A continuación se cita el listado de Desechos Peligrosos de acuerdo al Registro de Generador de desechos Peligrosos del Bloque 43, de PETROAMAZONAS E.P.

Tabla 4- 9: Desechos caracterizados como peligrosos

CODIGO DE DESECHO	DESECHO PELIGROSO
NE-03	Aceites minerales usados o gastados
NE-07	Baterías usadas plomo-ácido
NE-08	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd, u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.
NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o toner usados.
NE-09	Chatarra contaminada
NE-10	Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros médicos de empresas.
NE-29	Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento.
NE-32	Filtros usados de aceite mineral

NE-38	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
B.06.02	Lodos, ripios y desechos de perforación en superficie que contienen hidrocarburos, HAP's, Cadmio, Cromo, Vanadio, Bario, Mercurio, Níquel.
B.06.04	Aguas de fracturación hidráulica/ Aguas de formación.
B.06.05	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio.
NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, serrina, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.
NE-47	Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas.
C.19.13	Suelos contaminados con materiales peligrosos.
NE-01	Aceites dieléctricos usados que no contengan bifenilopoliclorados (PBC) terfenilopolibromados (PCT) o bifenilopolibromados (PBB)
NE-02	Aceites dieléctricos usados u otros aceites minerales que contengan bifenilopoliclorados (PBC) mayor o igual a 50 ppm o mg/lt.
NE-06	Aguas residuales industriales que cuyas concentraciones de Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, excedan los límites máximos permitidos.
NE-33	Gases comprimidos, gases refrigerantes en desuso, almacenados en contenedores cilíndricos.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

NE-34	Aceites, grasa y ceras usadas o fuera de especificaciones.
NE-41	Material filtrante y/o carbón activado usados con contenidos nocivos.
NE-48	Productos químicos caducados o fuera de especificaciones.
NE-25	Desechos sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con PCB, PCT, naftalenopoliclorado (PCN), o PBB con una concentración igual o mayor a 50 mg/kg.
NE-55	Transformadores en desuso que hayan contenido aceites con PCT, PBB.

Fuente: Petroamazonas EP.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Marzo 2017.

Los desechos podrán ser almacenados y dispuestos temporalmente en la Zona de Embarque Miranda y en el Embarcadero San Carlos del Bloque 43, para luego ser entregados a gestores autorizados por el MAE o por la entidad ambiental pertinente.

DESECHOS PELIGROSOS

El manejo de desechos se realizará, conforme al Acuerdo Ministerial 026 (Desechos peligrosos); adicional se tendrá en cuenta los Art. 83,86,93,94 de la Sección II sobre Gestión Integral de Desechos Peligrosos y/o Especiales; Reforma del Libro VI del TULSMA, publicado mediante Acuerdo Ministerial 061 del 4 de Mayo de 2015 y el Plan de Manejo Desechos que se encuentra en el Capítulo VII del presente estudio, donde se identifican las alternativas de tratamiento y disposición final en base a las características de cada desecho a generar.

Los desechos peligrosos serán almacenados temporalmente en lugares que cumplan con las especificaciones técnicas, para finalmente ser entregados a gestores autorizados para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

DESECHOS DOMÉSTICOS Y RECICLABLES

Los desechos reciclables serán separados en la fuente, almacenados en sitios específicos, con impermeabilización en la base y cubierta, para finalmente entregarlos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Se deberá llevar una clasificación y separación de desechos desde la fuente.

Los sitios de clasificación y almacenamiento temporal de desechos en las facilidades, deberán tener suelo impermeabilizado, dispondrán de cubierta y cerramiento perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Los residuos orgánicos provenientes de cocinas principalmente serán transportados y utilizados en la generación de compost en el centro de gestión de desechos de Chiruisla.

DESECHOS ESPECIALES

El manejo de desechos especiales se maneja conforme a la Sección II, sobre Gestión Integral de Desechos Peligrosos y/o Especiales; Reforma del Libro VI del TULSMA, publicado mediante Acuerdo Ministerial 061 del 4 de Mayo de 2015 y el Plan de Manejo Desechos que se encuentra en el Capítulo 7 del presente estudio, donde se identifican las alternativas de tratamiento y disposición final en base a las características de cada desecho a generar.

Los desechos infecciosos-biológicos y material corto-punzante, serán retirados semanalmente del dispensario médico o cuando lo amerite, a criterio del médico. Todos los desechos contaminados y corto-punzantes, potencialmente contaminantes, serán entregados a un gestor autorizado para su posterior eliminación mediante incineración.

Los medicamentos caducados serán almacenados en cajas de cartón. Se elaborará una lista la cual deberá ser verificada por el Supervisor Administrativo del campamento y finalmente serán enviados a incineración dentro de los respectivos campamentos, bajo supervisión del Departamento de SSA. Se llenará el formato para el control de incineración de medicamentos.

4.5.3.4 PERFORACIÓN DE POZOS

La formación objetivo a la que se estima llegar es Hollín inferior a aproximadamente 7000 pies. La perforación del pozo reinyector estará diseñada para disponer el agua de formación y la de tratamiento de la perforación, evitando de esta manera el transporte con los costos que involucra de agua para las instalaciones de CPT y luego la disposición final de la misma. Previo a la perforación de los pozos inyectoros conforme lo establece el

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero y ante la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recurso geotérmico; documento técnico que deberá identificar la formación receptora y demostrar que: la formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5000 ppm.

Las especificaciones del crudo extraído, podrán ser establecidas únicamente posterior a las pruebas de producción sin embargo de acuerdo a registros históricos el crudo producido es de 14-16°API, aunque las evidencias históricas (no confirmadas) indican un rango de 11,5 a 16,5°API. Los demás parámetros del crudo producido se conocerán exclusivamente cuando se hagan las pruebas de producción.

Para la perforación de pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre y todo el equipo de perforación. Se instalarán también generadores, bombas y otros elementos asociados.

4.5.3.5 GENERALIDADES

Los tipos de pozos planeados son direccionales y verticales, orientado a alcanzar las arenas "Hollin Inferior" a una profundidad en TVD de +/- 6700'pies hasta 7000 pies como objetivo de fondo.

Se considera que con una profundidad total de 7000 pies, medida en TVD, se perforará el yacimiento T principal, formación que será desarrollada en estos pozos. La profundidad total sin embargo puede variar o ajustarse cuando se realicen las perforaciones aunque estas no presenten variaciones considerables; sin embargo dependerá del ajuste efectuado por control geológico, dejando un bolsillo mínima de 100 pies por debajo de la zona de interés.

La evaluación del reservorio se la realizará bajando Registros eléctricos como: MSFL-MEL-SDL-DSN -CSNG- CAL- PE- HRI- SP-FWS.

4.5.3.6 ESTADO MECÁNICO

- Hueco de 16" hasta 3200' MD, revestimiento de 13 3/8", 68#, K-55, BTC.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

- Hueco de 8 1/2" hasta 7000' MD, Liner de 7", 26# P-110, BTC.

Por las características del pozo a perforar, su profundidad y razones de seguridad se contratarán un equipo de gran potencia y magnitud, particular que favorece a la operación y a la protección ambiental puesto que reduce los riesgos y garantiza una operación eficiente.

Actualmente PETROAMAZONAS EP, viene contratando los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto los servicios integrados y la Torre de Perforación estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada, todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación de PETROAMAZONAS EP.

4.5.3.7 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN

La descripción aquí expuesta corresponde a maquinaria y equipos tipo, esta podrá ser modificada de acuerdo a la contratista

Tabla 4- 10: Descripción Equipo de Perforación

ITEM NO.	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
	INTRODUCCIÓN		
	CLASIFICACIÓN y		
	CERTIFICACIÓN		
	Nombre del Rig		
	Tipo y Clase		
	País de Registro		
	Diseñador		

	Año de Fabricación		
SECCIÓN A	EQUIPO DE MALACATE		
A1	Malacate		
	Tipo	JC- 70D	1 set
	Potencia (HP)	2.000 HP, DC motor	
	Freno Auxiliar	Enfriado por agua	1 set
	Dispositivo de seguridad del Bloque de corona	Sistema de válvulas de sobrepaso	1 set
	Líneas de Perforación tamaño y longitud	1 1/2" (38mm), 7500 pies	1
A2	Mástil		
	Tipo	JJ450 /45-K5	1 set
	Dimensiones	147 pies x 29.5 pies	
	Capacidad real del malacate y mástil con 12 líneas	1'012.500 lbs	
	Plataforma Auxiliar Ajustable	Con sistema de ajuste de altura en la	1 unidad
	Plataforma auxiliar		

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Bloque de Corona	TC5-450	1 set
	Ancla del Cable Muerto	8G042-R	1 set
A3	Subestructura del Rig	Con skid	
	Tipo	DZ450 110.5 – 8	1 set
	Mínima altura bajo beams de la rotaria	29.5 pies	
	Capacidad	1 '000.000 libras	
	Altura Nominal desde el piso	34.45 pies	
	Capacidad (setback)	1'500.000 lbs	
A4	Ensamblajes de recorrido		
	Ensamblaje de gancho v bloque	12 lineas x 500 tons	1 set
	Bloque	YC500, 500 tons	1
	Gancho	DG500, 500 tons	1
	Brazos elevadores	500 tons x 132"	1 set
SECCIÓN B	EQUIPO ROTATORIO		
B1	Mesa Rotatoria		

	Tipo	ZP 375	1 set
	Abertura	37-1/2"	
	Buje Principal	Fin tipo seguro con amplio rango de medidas para manipular todo casing y tubulares.	
	Capacidad de carga estática	585 tons	
	Drive	Eléctrico independiente, motor DC 800 Kw, (0-300 r/min)	
	Caballos de fuerza de entrada	1000 HP	
B2	Cabeza Giratoria		1 set
	Fabricación y Tipo	8L- 450-8	
	Capacidad de Peso Muerto	500 tons	
	Capacidad de carga	500 tons	
B3	Kelly y Accesorios		
	Tipo y Tamaño	5 1/4" Cuadrada, 65/8" Reg. LH box up x 4 1/2" IF down 2 13/16" ID 500 tons.	1 unidad
		4 1/4" cuadrada	1 unidad

	Kelly Cocks Superior	10.000 psi WP.	2 unidades
	Kelly Cocks inferior	10.000 psi WP.	2 unidades
	Valvula seguridad D.P.	10.000 psi WP.	2 unidades
	Substituto de junta Kelly		2 unidades
B4	Top Drive		1 set
	Marca	CanRig	
	Modelo	8050AC- 712	
	Capacidad	500 tons.	
	Motor eléctrico	GEB20AC	
	Torque continuo	37.400 pie-lb @ 112 rpm	
		15.849 pie-lb 0J. 265 rpm	
	Capacidad al freno	52.300 pie-lb	
	Torque máximo	55.250 pie-lb	
	Peso sin bloque	29.000 lbs	
SECCIÓN C	EQUIPO CIRCULATORIO DE ALTA PRESIÓN		
C1	Bombas de lodo		

	Tipo	F1600	3 unidades
	Strokes por minuto	120	
	Potencia (HP)	1600 HP motor DC, No. x HP x Voltio: cada una 2 x 800 Kw x 750 V (YZ08/YZ08A)	
	Amortiguador de pulsaciones	KB 75	
	Medición de Presión	0-5,000 psi en manifold de descarga	
	Cargador de Bombas	Centrifugas, SB150 a 55 Kw, 820 gpm @ 28/	3
		49 psi	
C2	Líneas de descarga	ZJGH-35S	
	Tamaño y presión de trabajo	4" x 5000psi	1 set
	Manguera rotatoria	4" manguera rotatoria w/4" conexiones	2 unidad
		5000psi WP	
	Stand pipe	4"x 5000psi	1 set
Stand pipe manifold	4"x 5000psi	1 set	
SECCIÓN D	TRANSMISIÓN Y MOTOR PRIMARIO		

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

D1	Motor Principal		
	Tipo	CAT 3512B DITA	4 sets
	Máxima salida de HP a 125°F.	1749 HP cada uno	
	Generadores		4 sets
	Tipo	CAT SR4	
	Salida	1400 KW cada uno	
	Motor-Generador auxiliar	Volvo TAD1631GE 400 Kw	1 set
D2	Transmisión		
	Tipo	Rosshill 1400D	1 set
	Capacidad de Poder	600V, 1470 A (AC)	
	Poder de cableado	535 MCM	
	Poder de distribución	750 V 1800 A (DC)	
	Control de poder	Volante manual ajustable en la unidad del perforador	
D3	Tanques de combustible		
	Número		1 set

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Capacidad total	690 bbls	
	Bomba	40CQ-20"	2 unidades
SECCIÓN E	TANQUE DE LODO Y EQUIPO DE CIRCULACIÓN DE BAJA PRESIÓN		
E1	Tanques de Lodo - sistema activo		
	Número		6 sets
	Volumen total del sistema	2100 bbls.	
	Configuración	Habilidad para hacer bypass a las secciones del shaker, tanques intermedios y de succión	
	Tanque de píldora	100 bbls	1 unidad
	Trampa de arena	250 bbls trampa de arena en el tanque vibratorio tras las zarandas	1 unidad
	Pistolas de Lodo		14 unidades
	Agitadores	3 NJ-II mezcladores c/w 15 HP en cada Tanque	
E2	Tanques de Lodo de reserva		
	Número	1 total	1 set

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

	Volumen total	500bbls	
	Agitadores	3 NJ -11 mezcladores c/w 15 HP en cada tanque	
E3	Tanques de agua del Rig		
	Número	2 total	2 sets
	Línea de agua	Si	3000 mts.
	Volumen total	1000 bbls	
	Bombas	IS 100-80-160,400 gmn@100 pies	2 sets
E4	Trip tank		
	Capacidad	60 bbls cada uno bomba IH 100-80-160	2 sets
	Indicadores de nivel	Sistema de llenado de pozo continuo con sensor electrónico e indicador manual ambos visibles desde la estación del perforador	1 set
	Agitadores	1 NJ-II mezclador c/w 15 hn en tanque	
E5	Strippingtank	Tanque pequeño de volumen de 6 M3 cercano ba monitor y	1 unidad

		operaciones de stripping	
E6	Equipo de mezcla de Lodo		
	Embudos	Uno SH 50 tipo jet venturi y2 LHJ200 tipo	1 + 2 unidades
		Centrífugo	
	Bombas de baja presión	SBI50B	3 unidades
	Motor	100 HP, AC	
	Plataforma de lodo / Plataforma de mezcla		1 set
E7	Zaranda		
	Tipo	Derrick FLC 2000, mov. Línear	3 sets
	Capacidad	1200 GPM	
	Mallas	Mallas 40 - 250	
E8	Desgasificador		1 set
	Tipo	ZCQ2/5.5 desgasificador con aspirador	
		Eléctrico	
Vaccum	280 - 350 mmHg		

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Motor	22Kw	
	Capacidad	1000 GPM	
E9	Separador de Lodo/ Gas		1 set
	Tipo	Tipo ZNQF-1200 poor body separador de	
		lodo/ gas con conexiones internas del choque del manifold y líneas de fluido con diseño para descargar fluido en los shakers, o tanque trip o de stripping.	
	Bomba de cenar/ Jet	75WLD-1/4KW, 50m ³ /h anti explosion	
EIO	Acondicionador de Lodo		
	(Tipo King Cobra)	De acuerdo a lo requerido por la Compañía	1 set
SECCIÓN F	VALVULA DE SEGURIDAD BOP y UNIDADES DE CONTROL		
F1	Preventores anulares		
	13-5/8"	FH35-35 13-5/8",5,000 psi	1 set
F2	Preventores Rams 13-5/8"	Doble pipe raro, 13-5/8" x	1 set

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

		10.000 psi,	
		Single ram 13 5/8" x 10.000 psi	
F3	Rams para Preventor de 13-5/8" 10.000psi	Rams de 5" hasta 13 3/8", incluyendo blindram	2 set c/u
F4	Cruces de Lodo / carrete de Perforación	10,000 psi W.P.	Como se Requieran
F5	Manifold de choque	4, 1/16" x 3, 1/16" x 10,000 psi WP con un choque hidráulico, un manual ajustable y uno directo del control remoto del bypass del piso del rig. Manifold tiene DP y medidores de presión anular montada en choques manuales.	1 set
	Tamaño y capacidad		
F6	Choque Hidráulico remoto	Sistema de choque a control remoto consistente en 4 1/16" x 3 1/16"x 10,000 psi WP suitable, panel de control remoto para choque con medidores de presión para stand pipe y presión anular, contador de revoluciones para cada bomba indicando SPM y revoluciones totales.	1 set
		La unidad remota está montada en el piso del rig.	
F7	Líneas de choque y matado		

	Línea de matado	Línea de matado consiste de 3 de. 2" x 10,000 psi WP válvulas: 2 operadas manualmente. 1 Tipo R válvula check y una de 2" línea conectando spool al manifold de standpipe.	1 set
	Línea de choque	Línea de choque consiste de 2 cada una de 4, 1/16" x 3, 1/16"x 10,000 psi WP válvulas, 1 manual, 1 operación hidráulica y una 4 1/16 línea conectando Spool al manifold de choque.	1 set
F8	Controles y unidad acumuladora de presión		
	Tipo	FKQ8007, 3000 psi, con seguridad de anular y manifold de Regulación de presión, 2 bombas de aire y 1 triplex eléctrico de alta presión, 1 panel de control en el piso de perforación con espacio para tanques de aire, espacio exclusivo para botella acumuladora en línea anular para levantamiento, unidad cumpliendo especificaciones API	1 unidad
	Capacidad	El volumen total de acumuladores es 800L, el volumen efectivo de los acumuladores es 420L cuando la bomba no se utiliza.	

	Controles remotos	El Panel del piso del rig tiene indicadores visibles de posición de válvulas con la capacidad para ajustar las presiones de manifold y anular, control para todas las estaciones y bypass remoto para la presión del manifold.	1 unidad
	Alarmas	Acumulador BOP tiene sistema de alarma para detectar bajo volumen, baja presión y pérdida de poder (aire y eléctrico). Alarmas incluyen visual y audio con alarmas localizadas en la estación del perforador y en el acumulador	
	Equipo de prueba del BOP		
F9	Bomba de prueba	10.000 psi WP bomba de prueba con grabador v examinador de líneas.	1 unidad
	Probadores tipo taza		
F10	Válvulas de seguridad y preventores internos	Requerido para todos los tamaños de casing para 5" DP, 10.000 psi	1 unidad
	Tipo		
	Tamaño		
FP	Cabezas de circulación	Para calzar a todos los tubulares	Como se

			Requiera
F12	Equipo de manejo del BOP		1 set
SECCIÓN G	EQUIPO DE PISO EN EL RIG		
G1	Elevadores		
	Tubería de perforación: tamaño, capacidad, número	DDZ131 x 134/250 T, Latch central, cuello de botella de 18 grados para 5"DP.	2 unidad
	Elevadores de casing	Para casing de 20", 13 3/8", 9 5/8", 7" Y 5 11/2"	2 unidad
	Elevador simple	Para casing de 13 3/8", 9 5/8". 7" v 5 1/2"	1 unidad
	Elevadores de tubing	3 1/2" v 4 1/2" EUE; . 1/2" v 4 1/2" NV	2 unidades
G2	Cuñas de la mesa rotatoria		
	Para D.P.	Para D.P. 5"	2 unidad
	Para D.C.	Para los tamaños a utilizarse	2 unidad
	Para casing	Para casing de 13 3/8" 9 5/8" 7" v 5 1/2"	2 unidad

	Para tubing	3 1/2" v 4 1/2" EUE' . 1/2" v 4 1/2" NV	2 unidades
G3	Niple Elevador	Para todos los tamaños de DC	como se
			requiera
G4	Tenazas manuales del Rig		
	Para collares de perforación y tubería de perforación	Tenazas tipo B para cualquier tamaño de	1 set
	tubería de perforación	tubería	
	Para casing y tubing	Para los tamaños de casing y tubing requeridos	1 set
G5	Tenaza de poder para tubing y casing		
	Tenazas de poder para casing	Para todo tamaño de tubing y casing	1 set
	Unidad de poder hidráulica	Unidad de poder hidráulico para operar	1 unidad
tenazas de casing y tubing			
G6	Bucle ahorrador de lodo	Tipo FP-5 conectado a línea de flujo	
G7	Placas calibradoras de brocas	Para todo tamaño de broca	1 set para

			cada
			Broca
G8	Winches de aire		
	En el piso del Rig	QJ-5 línea de acero 5/8", 5 tons SWL.	2 set
	Al final de la rampa	JQHSB-50 x 12 línea de acero 5/8", 5 tons	1 set
		SWL.	
Al borde de la torre	QJ-05	2 set	
G9	Protectores de roscas de casing	Para casing de 20", 133/8", 9 5/8", 7" Y 5 1/2"	4 cada tamaño
G10	Abrazadera de seguridad	Para los tamaños a utilizarse	Como se
			Requiera
SECCIÓN H	SARTA DE PERFORACIÓN		
H1	Tubería de perforación	Grado S-135 5" O.D 19.5 lbs/ft 4- 1/2" IF	20.000 pies
H2	Tubería de perforación – tubos cortos 5" OD	de 5', 10' & 15' Grado S-135 4- 1/2" IF.	1 unidad
H3	Tubería de perforación extra pesada 5" OD	Conexión tubería de perforación extra pesada 4 1/2" IF 49.3lbs/ft	50 juntas

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

H4	Collares de perforación		
	Collar de perforación	9 1/2" OD, anillo espiral, con groves de alivio de estrés y BSR.	6 juntas
	Collar de perforación	8 " OD , anillo espiral, con groves de alivio de estrés y BSR.	12 juntas
	Collar de perforación	6 1/4" OD , anillo espiral, con groves de alivio de estrés y BSR.	24 juntas
H5	Subs v Crossovers		
	Portador de brocas	Portadores necesarios para cada tamaño de sarta, tamaño de broca, calibrado para flotador y todas las conexiones	Como se Requiera
	Subs DC x DC	Subs necesarios para permitir el levantamiento de una sarta armado con BHA con todas las Conexiones	Como se Requiera
	Subs DC x DP	Subs necesarios para cada tamaño de sarta con todas las conexiones	Como se Requiera
SECCION I	INSTRUMENTACION DEL RIG		
I1	Instrumentación de la consola del Perforador Indicador de peso	SZJ-II	1 set

	Medidores de presión	0-5,000 psi (1 en consola y 1 en manifold de parada).		
	Indicador del torque rotatorio	Si		
	Contadores de revoluciones de Bombas	Si		
	Medidor rotatorio RPM	Si		
	Medidor del torque de tenazas	Si		
I2	Medidor de flujo	Si		
I3	Sistema totalizador de volumen de piscina	Si		
I4	Grabador de parámetros	Computadora con gráficos y certificaciones actualizadas con 6 esferas grabadores		
I5	Medidor de desviación			
	Totco	Con relojes:0-8 y 0-20 grados		2 + 1
I6	Unidad de cable de acero	CJ6000 (F)' 20.000 ft 0.1 inch .		1 unidad
SECCIÓN J	EQUIPO AUXILIAR			
J1	Generadores AC			

	Tipo	1 set Volvo T AD 1631 GE 400Kw generador stand by en el sitio del rig	1 set
J2	Línea de conmutador de Distribución		1 set
J3	Equipo de corte y suelda		
	Equipo de corte		1 set
	Equipo de suelda	2 soldadoras tipo ZX5-400.	2 set
J4	Compresores de aire		
	Compresores principales	1.0 Mpa y 60 H,	2 unidades
	Secador		1 set
J5	Tubería chiksan y accesorios		
	Chiksans	12' secciones estándar de 2" - 10,000 psi WP tubería chiksan, c/ estilo 50 juntas giratorias	10 unidades
J6	Cuñas flotadoras para hueco de descanso	FSQ-36,rango 4-1/2"-5" DP.	1 unidad
J7	Tanque de almacenamiento de Aire	2 ea. 1 m ³ +1 ea 3.22 m ³	1 unidad

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

J8	Casa de perro	9.0 m* 2.8 m * 2.8 m.	1 set
J9	Lavador protección	PQ-4136,presión calificada 4 Mpa,	1 set
		desplazamiento 36L/min.	
J10	Caballetes de tubería	LxH 8.5 m x 1.0.6m	6 unidades
J11	Casa de noche	10.0x2.6x2.7m	1 unidad
J12	Cajas de tubería de perforación	10000 x 3000 x 1300 mm	6 unidades
J13	Equipo de seguridad del malacate	Equipo de escape de mástil/ equipo de subida	1 unidad
J14	Compresor de aire	0.27 m3/min, 14.7 Mpa	1 unidad
J15	Mesa auxiliar de casing	Operación eléctrica	1 unidad
J16	Unidad de carrete de línea de Perforación		1 unidad
J17	Sopladores de aire	36" secador	2 unidades
J18	Bodega	6.0 x 3.0 x 2.90 m ajustable.	4 unidades
SECCIÓN K	HERRAMIENTAS PARA PESCA		
K1	Canasta de pesca	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

K2	Canastas de circulación en reversa	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera
K3	Martillos hidráulicos de pesca	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera
K4	Compensador de movimiento vertical	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera
K5	Taper tap	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera
K6	Pescador de cuñas	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera
K7	Zapata fresadora	Para los tamaño de pozo requerido	Como se Requiera

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

4.5.3.8 PROGNOSIS GEOLÓGICA

Tabla 4- 11: Prognosis Geológica

Marcadores / Formación	TOPE TVD (ft)	BASE TVD (ft)	Comentarios
Formación Chalcana	2350	2402	Arcillas limosas de color rojo, naranja o purpura, con intercalaciones de areniscas tobáceas con abundante material detrítico volcánico

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Formación Ortegaza	2402	3037	Lutita de color café naranja, con intercalaciones de limolitas y areniscas de color verdoso.
Formación Tiyuyacu	3037	4142	Intercalaciones de arcillolitas y limolitas de color rojizo a ladrillo, con areniscas de grano grueso, en partes conglomeráticas.
Formación Tena	4142	5466	Limolitas, arcillas y limo-arcillas de color rojizo.
Formación Napo	5466	6184	Lutitas negras, calizas, intercalaciones de areniscas de grano fino.
Hollín	6184	6604	Areniscas finas, glauconíticas en la parte superior. Areniscas cuarzosas, grano fino a grueso con niveles arcillosos y limosos.
Profundidad Total	7000		

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

4.5.3.9 SECUENCIA DE OPERACIONES

1. HOYO DE 16" Y REVESTIMIENTO DE 13 3/8" (0' MD - 3200' MD)

- Realizar reunión de seguridad.
- Armar BHA # 1
- Broca 16" Tricónica XN1G, 7 5/8" Reg. Pin

Motor 9 5/8" Lobe 3/4 - 6.0 Etapas- Camisa Estab. 15 3/4"

XO Sub, 7 5/8" Reg. Pin x 6 5/8" Reg. Box

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

8" x 15" Estabilizador, 6 5/8" Reg. Pin x Box

DWD 1200 System 8", 6 5/8" Reg. Pin x Box

UBHO, 6 5/8" Reg. Pin x Box

XO Sub, 6 5/8" Reg. Pin x 4 1/2" IF Box

27x 5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box

15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box.

- Perforar con flujo controlado máximo 250 gpm hasta 300', luego incrementar gradualmente el flujo a 1100 gpm (debido al diámetro del hoyo la optimización de la hidráulica está basada en el máximo flujo), mantener verticalidad hasta los 500' MD.
- Bombear píldora, circular mínimo 1.5 fondo arriba, ó hasta que el pozo este limpio monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Realizar viaje a superficie para cambiar broca Tricónica por PDC.
- Realizar viaje corto a las 40 hrs, ó según requerimiento del pozo. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Antes de cada viaje bombear píldora, circular como mínimo 1.5 fondo arriba, ó hasta que el pozo este limpio monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Acondicionar el lodo antes de bajar revestimiento, incrementar el peso del lodo mínimo igual al ECD.
- Realizar reunión de seguridad pre-operacional entre todo el personal, preparar mesa y empaque de llenado automático (fill up tool).
- Bajar revestidor de 13 3/8", K-55, 68lbs./pie aproximadamente hasta 3900 MD.

1 Zapato flotador convencional, BTC, perforable con broca PDC

1 junta de revestidor 13 3/8", K-55, 68 lbs /pie, BTC

1 collar flotador convencional, BTC, perforable con PDC

87 juntas de revestidor 13 3/8", K-55, 68 lbs / pie, BTC

- Centralizar de acuerdo al programa de cementación, adicionalmente instalar un centralizador tipo canasta a +/- 200' del cellar.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos flotadores, y el torque adecuado de "Ajuste", Circular en los puntos que encuentre obstrucción.
- Para reducir tiempo se instalará la cabeza de circulación en la última junta a bajarse, se subirán acopladas para ser ajustadas en el piso de la torre, con el torque adecuado. Se colocara suelda fría solo en el shoetrack.
- Una vez en el fondo, levantar la cabeza de cementación, las líneas y circular por lo menos un retorno.
- Verificar la condición de los tapones de desplazamiento, antes de instalarlos en la cabeza de cementación.
- Realizar reunión de seguridad con todo el personal, proceder con la cementación de acuerdo al programa.
- Asentar tapón con 500 psi encima de la presión final de desplazamiento.
- Si no hay retornos en superficie realizar top Job
- Para cubrir el espacio anular entre cañerías de 20" y 13 3/8", soldar platinas en forma de medias lunas y válvula de 3" al conductor de 20".
- Realizar el corte bruto de los revestidores de 20" y 13 3/8" y biselar topes.
- Instalar la sección "A" y probar sellos con 1500 psi, por 10 min. Coordinar con Producción la correcta orientación de las válvulas del cabezal.
- Cambiar camisas de bombas de lodo a 6".
- Instalar el conjunto de preventores, equipados con preventor anular, doble rams, blindrams, conectar línea de matar, chokemanifold y líneas al desgasificador.
- Probar el conjunto superficial de seguridad, línea de matado y válvulas con 300 psi por 5 min, y 3000 psi / 5 min.
- Instalar con una junta de DP, el tapón probador de copa, retirar la junta de tubería, cerrar el blindrams y la válvula HCR, probar con 300 psi / 5 min y 3000 psi / 5 min.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

- Instalar una junta de DP, cerrar el pipe rams y probar en conjunto con las válvulas del manifold con 300 psi/5min, y 3000 psi/5 min.
 - Cerrar preventor anular, probar con 300 psi/5 min y 1500 psi /5 min. Retirar el probador de copa y desarmar junta de tubería.
 - Todas las pruebas deben efectuarse con agua. Las pruebas deben ser satisfactorias antes de reanudar la perforación.
 - Realizar prueba completa de funcionamiento del acumulador Koomey
 - Instalar el buje de desgaste y revisarlo periódicamente.
 - Recomendaciones de lodo: Sistema en base agua: Nativo
 - Tener 200 bbl de lodo de matado con un peso entre 12 ppg densificado con barita. Este fluido debe estar disponible en el caso de ocurrir un potencial flujo de agua alrededor de los 1600' MD. Si el lodo de matado no es usado, se lo usará progresivamente en esta sección.
 - Mantener el MBT entre <25 lbs/bbl, Mientras más limpio este el lodo existirán menos posibilidades de embolamiento y de taponamiento de la línea de flujo.
 - Controlar el uso de adelgazantes al mínimo mientras se perfora, ya que un sistema muy disperso puede complicar el proceso de dewatering.
 - Grava es posible que se presenten en este intervalo por lo que se requiere incrementar la reología para obtener una buena limpieza del hueco. Usar Gel prehidratado o PAC con este propósito.
 - En el caso de encontrar gravas se puede presentar una pérdida de circulación en esta formación. Combatir este problema con KWIK SEAL; para pérdidas por debajo de 25 bbl/hr se lo puede combatir mezclando píldoras con algunos productos para pérdida de circulación (KwikSeal, Carbonata de Calcio). En caso de ser mayor, con una concentración total de 50 ppb, ubicando la píldora en la zona de la perdida.
2. HOYO DE 8 1/2" Y LINER DE 7" (3200' MD - 7000' MD)
- Realizar reunión de seguridad
 - Armar BHA # 2 (ver anexo, programa direccional).

Broca 12 1/4" PDC, FMH3565ZR, 6 5/8" Reg. Pin

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Motor. 8" Lobe 6/7 - 4.0 Etapas. Camisa Estab. 12",

8" Float Sub, 6 5/8" Reg. Pin x Box

8" x 11 3/4" String Estab, 6 5/8" Reg. Pin x Box

8" DWD, 6 5/8" Reg. Pin x Box

XO Sub, 6 5/8" Reg. Pin x 4 1/2" IF Box

27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box

15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #3 armando paradas de DP de 5" hasta completar la longitud para llegar a la profundidad total de la sección (si no se ha armado las paradas antes de iniciar la perforación).
- Bajar BHA # 3 hasta el collar flotador. Perforar collar y cemento, hasta 10' antes del zapato flotador. Cerrar el preventor anular, probar casing con 800 psi / 10 min abrir preventor anular. Continuar perforando cemento, zapato flotador y 10 pies de formación (perforar bajo del zapato con flujo controlado máximo 350 gpm). Realizar cambio de lodo Nativo hasta que el peso de entrada sea igual al peso de salida. Realizar FIT con un peso de lodo equivalente de 12 ppg.
- Continuar perforando verticalmente hasta 4064'MD, tope del conglomerado inferior de Tiyuyacu, incrementar gradualmente el flujo a 900 gpm, a 3459 ' MD - 250' TVD abajo del tope de la Formación Tiyuyacu - controlar parámetros para atravesar el conglomerado superior de +/- 110' de espesor).
- Bombear píldora, circular mínimo 1.5 fondo arriba, ó hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda, sacar sarta hasta superficie para cambio de broca PDC por Tricónica. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Realizar reunión de seguridad.
- Armar BHA # 4

Broca 81/2" PDC-FMH2665ZR, 4 1/2" Reg. Pin

Motor 6 3/4". Lobe 6/7-5 etp. Camisa 8 1/4".

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

6 3/4" x 8 1/8" Estabilizador, 4 1/2" IF Pin x Box.

6 3/4" DWD, 4 1/2" IF Pin x Box

27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

6 1/2" Martillo de perforación, 4 1/2" IF Pin x Box

15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #4 armando paradas de DP de 5" hasta completar la longitud para llegar a la profundidad total de la sección (si no se ha armado las paradas antes de iniciar la perforación).
- Bajar BHA # 4 hasta el collar flotador. Perforar collar y cemento, hasta 10' antes del zapato flotador. Cerrar el preventor anular, probar revestidor con 1000 psi /10 min. Abrir preventor anular. Continuar perforando cemento, zapato flotador y 10 pies de formación (perforar bajo del zapato con flujo controlado máximo 250 gpm). Acondicionar el lodo de la sección anterior utilizando todo el equipo de control de sólidos hasta que el peso este en 9.0 ppg. Realizar FIT con un peso de Lodo equivalente de 13.5 ppg.
- Perforar hasta 7000 pies, Bombear píldora, circular mínimo 1.5 fondo arriba ó hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Realizar viaje a superficie. Si se presentan problemas en el viaje, realizar viaje corto. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Armar unidad y equipo de superficie para perfilar pozo, realizar reunión de seguridad.
- Correr Registros, HRAI-MSFL-MEL-SP- .BCAS-ICT (6 brazos)-SDL-PE-DSN-CSNG-JAR (INSITE).
- Armar BHA #5 de limpieza

Broca 8 1/2", Tricónica, 4 1/2" Reg. Pin

6 3/4" x 8 3/8" Near Bit, 4 1/2" Reg. Box x 4 1/2" IF Box

2x 6 1/2"DC, 4 1/2" IF Pin x Box

27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box

15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #5 hasta el fondo. Bombear píldora, circular mínimo 1.5 fondo arriba, ó hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda. Sacar tubería a superficie (la tubería será medida). La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Incrementar el peso del lodo si es necesario.
- El colgador de liner y settingtool deben estar revisados y listos para bajarse con el DP". Conejear toda la tubería y drill pipe que se utilizará. La bola del liner deberá tener 2/16", menos que el drift de DP.
- Realizar reunión de seguridad entre todo el personal, preparar mesa, cambiar los rams a T'.
- Bajar Liner de 7", 26 lbs / pie, P-110, BTC.

1 Zapato flotador, convencional, perforable con broca PDC.

1 juntas de liner 7", 26lbs / pie, P-110, BTC.

1 tubo corto +/- 20 pies 7", 26 lbs/pie, P-110, BTC

1 collar flotador, convencional, perforable con PDC.

15 juntas de liner 7", 26 lbs /pie, P-110, BTC. (1 tubo corto de +/- 10' sobre la arenisca T principal)

- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos flotadores, verificar el torque adecuado de "Ajuste". Circular en los puntos que encuentre obstrucción.
- Instalar el colgador y tapones según la recomendación del especialista del Colgador. Se colocará suelda fría solo en el shoetrack.
- Conectar el linerhanger con una parada HWDP (mínimo en la sarta 5 paradas de HWDP). Establecer circulación, Registrar el peso del liner.
- Bajar Liner 7" P-110, 26 lbs / pies, BTC hasta 7150' MD (zapato de revestidor de 9 5/8"), llenar el DP cada 10 paradas. Las condiciones de bajada del liner tales como velocidad, máximo peso de asentamiento, presión, etc., serán dadas y verificadas por el técnico del colgador del liner.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

- En el zapato de 9 5/8", conectar manifold y la cabeza de cementación, establecer circulación, monitorear la presión de circulación. Dejar la cabeza de cementación conectada y parada en el piso del taladro. Determinar peso de la sarta subiendo y bajando.
- Continuar bajando el liner en hueco abierto y circular según se requiera. En fondo conectar el manifold y cabeza de cementación según instrucciones del técnico del colgador del liner. El cuello del último DP deberá quedar 5' por encima del piso del rig, (se deberá tener suficientes tubos cortos de DP de 5").
- Mantener reunión de seguridad pre-operacional, probar líneas de cementación con 6000 psi / 10 min.
- Cementar de acuerdo al programa. Bombear la lechada de cola y desplazar la capacidad de la línea con agua (importante tener en cuenta incompatibilidad del lodo y el cemento).
- Lanzar el tapón dardo (PumpDownPlug) e iniciar desplazamiento con la unidad cementadora, reducir la tasa de desplazamiento antes de alcanzar el wiperplug (de 10 bpm, a 1.5 bpm) con el objeto de ver el enganche del Pumpdownplug con el wiperplug, Recalcular el volumen de desplazamiento después de observar el enganche del wiperplug.
- Si no se nota el enganche, bombear el volumen teórico que se necesita y verificar si el tapón se lanzó.
- Asentar tapón con 500 psi sobre la presión final de desplazamiento. No sobre desplazar.
- Lanzar la bola de 2 5/8", que caerá a 250 ft/min (45 min aproximadamente).
- Colocar el settingtool en tensión previo a la expansión del liner, levantar 20.000 lbs adicionales por encima del peso neutro de la sarta al settingtool.
- Presurizar con la unidad cementadora a 4500 psi para iniciar la expansión del liner. Inicie bombeando a baja tasa de 0.5 bpm hasta lograr la presión de expansión de 4.500 psi. La tasa de bombeo deberá mantenerse constante, se monitoreara presión, volumen y tasa de bombeo. En caso de que no se presente expansión, lentamente se bajar la presión a 1500 psi y luego a cero, para limpiar cualquier mugre proveniente del asiento de la bola, para repetir el proceso desde el inicio.

- Bombear el volumen requerido para la expansión y para que los perros se abran en el settingtool (la presión caerá), parar el bombeo y monitorear la caída de presión.
- Libere presión en el camión cementador y Registro de volúmenes de retorno.
- Después de asegurarse el asentamiento del liner, halar con 75.000 lbs para asegurarse de su asentamiento. Llevar DP a peso neutro y asentar con 38.000 lbs para liberarlo de la camisa de asentamiento del liner. Levantar el settingtool y halar fuera del hanger usando 50.000-80.000 lbs de overpull.
- Levantar 1 parada y circular en directa, reciprocando la tubería. Sacar el settingtool a superficie. No rotar el settingtool.
- Desarmar el DP, DC's y HWDP's sobrantes, instalar el árbol de producción y LIBERAR EL TALADRO.

4.5.3.10 RESUMEN DE PROGRAMA DE PERFORACIÓN

Tabla 4- 12: Resumen Programa de Fluidos de Perforación

INTERVALO DEL HOYO	UNIDADES		
Diámetro del hoyo	Pulgadas	16	8 1/2
Diámetro del revestidor	Pulgadas	13 3/8	7
Volumen estimado	Bbls	4500	1645
Profundidad MD	Pies	3200	7000
Sistema Del fluido		Nativo	Dril'N
Densidad	LPG	8,4-1.08	9-9,4
Viscosidad de embudo	SEG / QT	35-50	40-60

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Viscosidad plástica	cP	10-20	10-20
Punto cedente	LB/ 100 PIE2	10-25	20-30
Filtrado		NA	<5
pH	ml. 30 min	8.5	9
MBT	Lb. / bbl	NA	<10

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

Tabla 4- 13: Resumen de Brocas e Hidráulica

Broca N	Tamaño	Condición	Compañía	Tipo	Boquillas
1	16	Nueva	Hughes Christensen	HC604	8 X 12
2	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	HC605	7 X 12
3	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	GT-C09	3*16+1*18
4	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	HC606	6 x 12

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Tabla 4- 14: Hidráulica

Tamaño de la broca	Pulgadas	16	8 1/2	8 1/2	8 1/2
Diámetro de Camisa	Pulgadas	6 3/4	6	6	6
Longitud del liner	Pulgadas	12	12	12	12
Máxima Presión 95%	Psi.	3479	3842	3842	3842
Máximo Strokes	Spm	120	120	120	120
Eficiencia 100%	Bbls/ stks	0.1328	0.1049	0.1049	0.1049
Eficiencia 95%	Bbls/ stks	0.1261	0.0997	0.0997	0.0997
Profundidad de entrada MD	Pies	0	3200	4142	5466
Profundidad de salida MD	Pies	3200	4142	5466	7000
Peso del lodo	Lpg	9.9-10.1	10.1-10.5	10.1-10.5	10.1-10.5
Punto cedente	Lbf /100 pies ²	25	25	25	25
Viscosidad Plástica	Cp	8	20	20	20
Flujo	Gpm	750	550	550	550
Presión en superficie	Psi	1768	3050	3050	3050

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Boquillas	/ 32"	8 X 12	7 X 12	3*16+1*18	6 X 12
TFA	Pulgadas	0.88	0.77	0.77	0.77
Fuerza de impacto	ldf	994	267	267	267
Perdida de presión en la broca	Psi	656.7	201.6	201.6	201.6
Velocidad en jets	Pie / seg	272	149	149	149
HSI	HSI	1.29	0.67	0.67	0.67

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

4.5.3.11 EVALUACIÓN DEL RESERVORIO

Tabla 4- 15: Muestreo de ripios de perforación

PROFUNDIDAD	INTERVALO DE MUESTREO
5466' TVD – 6184' TVD	CADA 10'
6184' TVD – 6700 PT	CADA 10'

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Las muestras de ripios de perforación son tomadas con referencia a las zonas de interés y la litología perteneciente a esta zona.

4.5.3.12 REGISTROS ELÉCTRICOS REQUERIDOS
Tabla 4- 16: Registros Electicos

REGISTROS	PROFUNDIDAD MD	DIÁMETRO DEL HOYO
HDIL,MAC,ML,GR	7000' – 3200'	8 ½"
ZDL,CN,GR	7000' – 5466'	8 ½"

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Este tipo de registros se caracterizan por que evalúan zonas requeridas como son aquellas de interés de explotación.

4.5.3.13 PROGRAMA DE TUBERÍA DE REVESTIMIENTO
Tabla 4- 17: Factores de Diseño, Seguridad y Propiedades de los Revestidores

ITEM	13 3/8"	7"
	Superficial	Producción
Profundidad (pies)	0'- 3200'	3200'-7000'
Factor de diseño (Presión de estallido)	1.1	1.1
Mínimo Factor de seguridad (presión de estallido)	1.63	2.82
Factor de diseño (Presión de Colapso)	1.1	1.1
Mínimo Factor de seguridad (presión de colapso)	1.23	1.30

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Factor de diseño (Tensión)	1.3	1.3
Mínimo Factor de seguridad (Tensión)	2.48	6.05
Factor de diseño (Triaxial)	1.3	1.3
Mínimo Factor de seguridad (Triaxial)	1.75	2.28
Peso (lbs/ pie)	68	26
Grado	K-55	P-110
Conexión	BTC	BTC
Resistencia Tensión (x1000 lbs)	1,069	8.30
Resistencia Presión estallido	3,450	9.960
Resistencia Presión Colapso	1,950	6.230
Díámetro interno (pulg)	12,416	6.276
Drift (pulg)	12.259	6.151

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

1. Revestimiento 13 3/8", K- 55, 54.5 y 68 lbs. / pie, BTC, se consideró 3000 pies MD del revestimiento vacío para diseño del colapso.
2. Revestimiento de 7", N- 80, 26 lbs / pie, BTC. Este liner de producción está diseñado para que en la etapa de producción este totalmente vacío.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

4.5.3.14 PROGRAMA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN POR INTERVALOS
SISTEMA SUPERFICIAL

Diámetro del Agujero: 16".

Sistema de Fluido: Nativo.

Procedimiento

- Limpiar y llenar los tanques con agua fresca o agua de dewatering.
- Tener en premezcla de 200 a 400 bbl de Bentonita prehidratada y PAC.
- Perforar con agua y comenzar a bombear píldoras con 25 lb/bbl de Bentonita prehidratada para obtener una buena limpieza del hueco. Se recomienda que se bombee de 20 a 25 bbls de píldora cada 2-3 paradas. No comenzar la perforación con lodo a menos de que sea estrictamente necesario ya que esto puede causar embolamientos o taponamiento de la línea de flujo.
- Es importante una buena coordinación con el supervisor de control de sólidos para comenzar el dewatering inmediatamente, para mantener al fluido en óptimas condiciones. El agua de dewatering deberá ser usada para la dilución del fluido.
- Mantener el peso del lodo entre 8.4 a 10.0 ppg para este intervalo, no dejar que los sólidos producidos en la perforación ingresen al sistema (10% máximo) ya que esto aumenta la posibilidad de embolamiento o taponamiento de la línea de flujo.

Rangos para el peso del lodo

Peso del lodo	Bajo	Alto
Normal	8.4	10.0
Flujo de agua	10.5	10.8

- Tener 200 bbl de Lodo de matado con un peso entre 12-14 ppg. Este fluido debe estar disponible en el caso de ocurrir un potencial flujo de agua alrededor de los 1600 ft. Si se produce un flujo de agua, es necesario tener el peso del lodo en 10,5 para controlarlo. Si el lodo de matado no es usado, se lo usará progresivamente en la sección productora. Mantener el MBT no más alto de 25-35 ppb.
- Mientras más limpio este el lodo existirán menos posibilidades de embolamiento y de taponamiento de la línea de flujo. Controlar el uso de adelgazantes al mínimo

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

mientras se perfora ya que un sistema muy disperso puede complicar el proceso de dewatering.

- En el proceso de cementación, al circular el lodo con el casing en el fondo, es necesario bajar la reología del sistema. Para esto, se debe utilizar la dilución como principal opción y adelgazantes solo si es necesario.

Potenciales problemas

Gravas.- Es posible que se presenten en este intervalo por lo que se requiere incrementar la reología para obtener una buena limpieza del hueco. Usar Gel prehidratado o PAC con este propósito.

En el caso de encontrar gravas se puede presentar una pérdida de circulación en esta formación. Combatir este problema con KWIK SEAL; para pérdidas por debajo de 25 bbl/hr se lo puede combatir mezclando píldoras con algunos productos para pérdida de circulación (KwikSeal, Carbonato de Calcio). En caso de ser mayor, con una concentración total de 50 ppb, ubicando la píldora en la zona de la pérdida.

Taponamiento de la Línea de Flujo.- Debería ser controlado manteniendo el fluido lo más posible y encendiendo los jets con Regularidad (preferible cada parada o cada 100-300 pies perforados por lo menos).

Embolamiento de broca.- Necesita ser controlado con una adecuada HSI (3+ es óptima) y mantener el fluido limpio. La selección de la broca es crítica ya que la broca puede ser limpiada por la acción de los jets. Algunas veces hay que sacrificar la rata de bombeo para incrementar la HIS (zona de flujo).

Concentraciones

Natural Gel	15,00 lb/bbl	Barita	Lo requerido
		Bicarbonato de sodio	Lo requerido
PAC	0.30 lb/bbl	Defoam X	Lo requerido
Soda Cáustica	0.10 lb/bbl	DrillingDetergent	Lo requerido

		KwikSeal	Lo requerido
Biocida	2.00can / día	Sosa Ash	Lo requerido
		Walnut	Lo requerido

Volúmenes estimados

Casing de 20 in.	85 bbl
Hueco de 16 in.	1.366 bbl
Lavado 20% (washout)	273 bbl
Dilución	2.076 bbl
Tanques	700 bbl
Total Estimado	4.500 bbl

Uso Estimado de Productos
Tabla 4- 18: Uso Estimado de Productos

PRODUCT	UNIT SIZE	UNIT S
Barita	100 lb	1.850
Bicarbonato de Sodio	55 lb	0
Carbonato de Calcio	110 lb	0
Defoam X	5QI	10

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Drilling Detergent	55QI	1
Kwik Seal	40 lb	0
Biocida	5g1	15
Bentonita	100 lb	675
PAC LV	50 lb	27
Soda Ash	55 lb	10
Soda Cáustica	55 lb	10
Walnut	50 B	0

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Diámetro de Agujero: 8 1/2 plg.

Sistema de Fluido DRILN'

Procedimiento

- Usar el sistema Maxdrill de la anterior sección. Limpiar el Lodo utilizando todo el equipo de control de sólidos, hasta una densidad de aproximadamente 9.0 lpg.
- Usar una mezcla de Carbonato de Calcio (325, A 100, A30) para incrementar el peso del lodo

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Bombear píldoras viscosas de 30 bbls, con XCD antes de cada viaje, para asegurar la limpieza del hueco. Monitorear su efectividad en las zarandas. Considerar otro tipo de píldoras de limpieza (de baja reología o densificadas) únicamente si no se observa una buena limpieza.

Rango de Peso del Lodo

Peso del Lodo	Bajo ppg	Alto ppg
Normal	9.0	9.4

- En caso de ser necesario incrementar la reología con la adición de XCD incrementando su concentración 0.25 ppb a la vez.
- Incrementar la concentración de Stardrill si se necesita mejorar el filtrado del sistema.

Rangos para el filtrado

Filtrado	Rango
Napo hasta TD	5-6

- Mantener la reología (especialmente el YP) baja mientras se perfora formaciones reactivas (se sugiere un YP entre 15 - 25). Mantener HSI en 3+.

Rango de Yield Point

Yield Point	Rango
Napo	15-30

- Mantener el pH entre 9.0 - 9.5 todo el tiempo.

Control Bacteriológico

- Mantener una concentración de Lipcide en 0.10 gl/bbl durante toda la sección.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Potenciales Problemas en esta sección

Pega Diferencial: Desde la formación Tena hasta llegar a TD se puede presentar problemas de pega diferencial. Chequear con el Geólogo de la locación para determinar las zonas porosas. Mantener los sólidos perforados al mínimo posible. Mezclar 1 saco de a Stop cada 30 pies para los conglomerados de Tiyuyacu, Cherts y Tena.

Concentraciones

PRODUCTOS		PRODUCTOS DE CONTINGENCIA	
Carbonato de Calcio	40.00 lb/bbl	Bicarbonato de Sodio	Si se requiere
Inhibidor	1.50 % v/v	Defoam X	Lo requerido
XCD	0.50 lb/bbl	DrillingDetergent	Si se requiere
Biocida	2.00 can/día	Qfree	Si se requiere
Surfactante	30 gl/bbl	Soda Ash	Lo requerido
Lubricante	1.30 lb/bbl	Walnut	Si se requiere
Soda Cáustica	Lo requerido		

Volúmenes Estimados

Casing de 9 5/8in.721 bbl

Hueco 8 1/2in. 42 bbl

Lavado 10% (washout) 5 bbl

Dilución 177 bbl

Tanques 700 bbl

Total Estimado 1.645 bbl

PRODUCTO	TAMAÑO	CANTIDAD
Bicarbonato de Sodio	55 lb	5

Carbonato de Calcio 325& A30	110 lb	430
Soda Cáustica	55 lb	5
Defoam X	5 gl	5
Inhibidor	55 gl	19
XCD	551b	15
Biocida	5 gl	10
Surfactante	55 gl	9
QLube	55 gl	16
QStop fine	25 lb	20
Soda Ash	551b	5

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Píldoras

- **Píldora de Walnut**

30 - 50 bbl del sistema activo (el volumen depende del tamaño del hueco).

30 - 40 ppb de concentración de Walnut.

Con el objetivo de que la píldora tenga un excelente rendimiento, la broca tiene que separarse del fondo de 1 a 6 pies y mantener esta posición hasta que la píldora llegue al fondo. Reiniciar la perforación con bajo peso y rotación. Circular la píldora hasta que pase

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

la broca por completo (se puede observar que la presión de la broca aumenta). Esta píldora ha sido probada con excelentes resultados.

- **Píldora caliente**

30 - 50 bbl de agua fresca (el volumen depende del tamaño del hueco).

1.0 - 2.0 ppb de Soda Cáustica.

80 - 100 lt de DrillingDetergent

Para que esta píldora tenga el *mejor* de los resultados se recomienda ubicarla en el fondo, con la mitad del volumen en el anular y la mitad en el interior de la tubería. La práctica más común es dejar actuar a la píldora por no menos de 30 minutos.

Esta píldora ha resultado positiva casi siempre.

- **Píldora pesada**

(+/- 2 ppg sobre el peso del sistema activo) se la usa conjuntamente con una adecuada rotación de la tubería para que esta provea de una buena limpieza sobretodo de las camas de cortes que se forman en las paredes del hueco.

Monitorear el retorno de la píldora y reportar algún incremento de cortes.

Es imperativo que se tenga una alta rotación de la tubería, lo que ayudará a mover los cortes y ponerlos dentro de la zona de flujo.

4.5.4 TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE FLUJO Y TRONCALES

El derecho de vía abarcará: una línea de flujo de 24", cable de poder y fibra óptica enterrados.

Para ello se intervendrán aproximadamente 15 m de ancho durante la etapa constructiva para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 m de ancho, de los cuales 5 metros serán utilizados para la instalación de la Línea de Flujo; 5 metros para Acceso Ecológico, y los 5 metros de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

El cruce del Río Yasuní será sub-fluvial con la metodología de perforación horizontal dirigida (HDD).

Tabla 4- 19: DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico

DDV	WGS-84 Zona 18S		Longitud (Km)	Ancho Requerido por Petroamazonas E.P. (m)			Área Aproximada (ha)
				Intervención	Rasante	Revegetado	
	Inicio	Fin					
DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico	431045,82/ 9894188,01	426189,69/ 9879218,6	16,17	15	10	5	24,29

Fuente: Petroamazonas EP; 2017

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

4.5.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO

➤ Replanteo y Levantamiento Topográfico

Antes de iniciar las operaciones, un grupo de topografía realizará el plano altimétrico y planimétrico del derecho de vía en la longitud de la línea de flujo.

El trazado y ubicación superficial de la línea de flujo será realizado con estacas revestidas de pintura a intervalos de 20 o 30 m, para facilitar su visualización durante la apertura de zanja. El trazado y estacado consistirá en la marcación de la vía en líneas paralelas de acuerdo al ancho de apertura de zanja, calculado en aproximadamente en 1 m.

➤ Planimetría

Es el paso inicial en la preparación del derecho de vía de construcción. Una cuadrilla de prospección marcará con estacas los límites externos del derecho de vía, la ubicación central de la tubería, las líneas centrales de drenaje, elevaciones, carreteras, cruces de ríos y riachuelos, así como áreas de trabajo temporales tales como asentamientos, cruces de ríos y áreas de campamento.

➤ Desbroce y Nivelación

Cualquier obstáculo grande como árboles, rocas, arbustos y troncos de árboles serán removidos. Entonces, el derecho de vía será nivelado en aquellas áreas requeridas para producir una superficie de trabajo nivelada para permitir el transporte seguro de equipos y reducir el número y grado de ángulos verticales de tubería. En segmentos donde la tubería será instalada sobre la superficie, solo se talará la vegetación a nivel del suelo mientras se minimiza la nivelación del suelo.

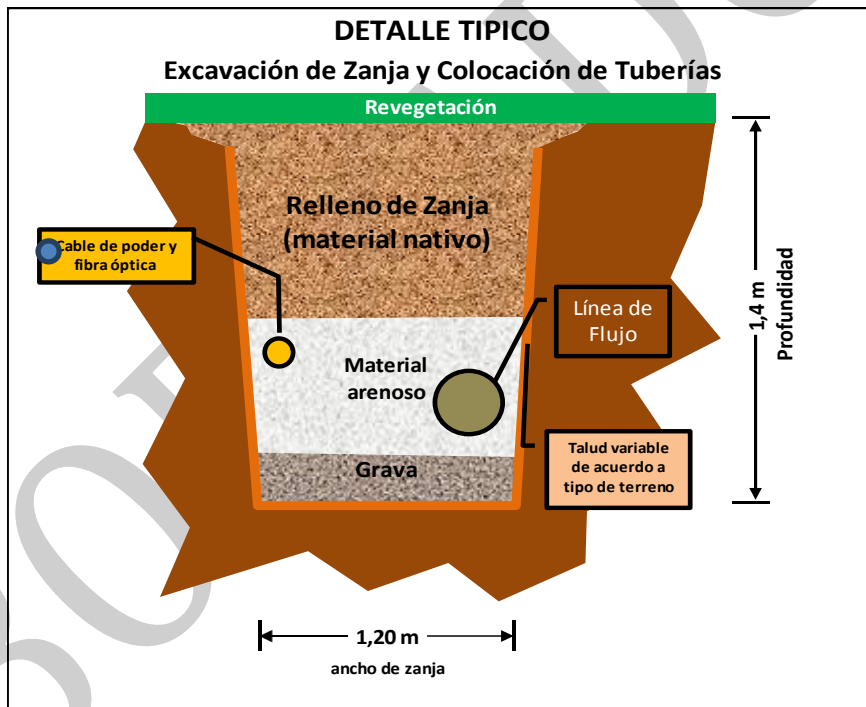
“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Los restos y material excavado serán apilados a un lado del derecho de vía para permitir el uso del otro lado como área de acceso y almacenamiento para material de construcción. En áreas de siembra, la cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo.

➤ **Excavación de Zanjas**

El procedimiento de apertura será: una primera etapa de marcación (mediante cal) del sector por donde pasará la línea de flujo, remoción de la capa vegetal del suelo, apertura mecánica de zanjas, remoción del suelo excavado a un borde de la zanja, nivelación manual del lecho de la zanja. La profundidad de excavación de las zanjas para la instalación de tubería es de aproximadamente 1,40 m por 1,20 m de ancho como se muestra en el detalle típico de la excavación de la zanja.

Ilustración 4-5: Excavación de la zanja.



Fuente: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda., 2017.
Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda, 2017.

Ilustración 4-6: Excavación de la zanja.



Fuente: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda., 2017.
Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda, 2017.

➤ **Revestimiento, Bajado y Tapado de Tubería**

En la tubería para la construcción de líneas de flujo el revestimiento es realizado directamente en fábricas previo a su envío a campo, es decir que las mismas incluyen el revestimiento.

La tubería revestida, luego de soldar la junta y haber pasado la misma por la inspección radiográfica o ultrasonido correspondiente, se aplicará la manta termocontraíble o se aplicará un sistema de pintura de acuerdo al procedimiento recomendado por el fabricante, con el cuidado de usar el equipo de protección correspondiente.

Se requiere una zanja para colocar la tubería bajo tierra. Esta zanja será excavada utilizando retroexcavadoras. La zanja se excavará a suficiente profundidad para permitir una cubierta apropiada entre la porción superior de la tubería y la superficie final del suelo luego de la colocación del relleno. Se tendrá en cuenta el grado de inclinación del terreno durante el proceso de excavación, tanto durante el corte de la zanja como durante su posterior relleno.

➤ **Instalación de Soportes Verticales**

La tubería en caso de ser necesario en tramos donde la línea debe ser colocada aérea, se utilizarán soportes de concreto o armazones estructurales tipo H. La profundidad total de penetración para los soportes variará dependiendo de la ubicación y condiciones del suelo, pero serán instalados a la profundidad requerida para proveer la estabilidad de la tubería a largo plazo.

➤ **Tendido de Tubería**

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La tubería será transportada vía terrestre a los lugares o áreas de almacenamiento general, vía fluvial a los centros de acopio temporal y luego vía terrestre o aérea mediante cuerda larga a lado del derecho de vía donde serán almacenados sobre sacos rellenos con suelo del lugar o soportes temporales.

➤ **Bloqueo en los Extremos de Tubería**

Los extremos finales de las tuberías que están siendo unidas quedarán bloqueados al final de cada día de trabajo con el objeto de prevenir la entrada de agua, animales pequeños, tierra y otras obstrucciones que se pudieran depositar en su interior.

Este bloqueo de la tubería no se retirará a menos que se vaya a continuar con el trabajo de solda. La forma como se haga el bloqueo del extremo abierto de la tubería tendrá que ser aprobado por un representante de Petroamazonas EP, en todo caso será una tapa metálica punteada alrededor del extremo de la tubería con la misma.

➤ **Curvado de la Tubería**

Los tubos serán transportados a los sitios de almacenamiento en secciones rectas. Se requerirá cierto número de curvas para permitir que la tubería siga las variaciones de la pendiente natural y cambios en la dirección del derecho de vía, con el fin de minimizar cualquier intervención del derecho de vía. La ingeniería y operación de curvatura de los tubos serán realizadas en el sitio cuando esto sea posible o en los acopios temporales. En los sitios donde los cambios de dirección no puedan obtenerse mediante el doblado elástico propio de la tubería, la contratista realizará doblados mecánicos en el campo. Todas las curvas tendrán un radio uniforme y estará distribuida en una longitud apropiada de la tubería.

El proceso de Curvado de Tubería consiste en realizar un doblado al tubo acorde a la topografía del terreno para poder realizar el bajado de la misma.

➤ **Alineación y Soldadura de la Tubería**

Al acoplar y apuntalar la línea, la tubería será colocada sobre soportes temporales (plataformas de madera) al lado de la zanja o sobre el soporte estructural. Los extremos de los tubos serán alineados cuidadosamente y soldados con paso múltiple para lograr una completa penetración de la soldadura. Solo se emplearán soldadores calificados para realizar las actividades de soldadura.

➤ **Pruebas no destructivas y Reparación de Soldaduras**

Para asegurar que la tubería ensamblada cumple con los requerimientos de fortaleza de diseño, el 100% de las soldaduras serán inspeccionadas tanto visualmente como por

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

ensayos no destructivos del tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido de acuerdo a la API 1104 Inspección No Destructiva.

- Revestimiento, Inspección y Reparación de Soldaduras en Campo

Luego de la soldadura, las áreas de las juntas soldadas serán revestidas con una capa de material compatible con el revestimiento de pintura epóxica, o de polipropileno según corresponda, aplicado en fábrica de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante. El revestimiento de las secciones remanentes de tubería completadas será inspeccionado y cualquier daño será reparado.

Los materiales a ser utilizados en las juntas soldadas son la misma pintura epóxica utilizada para el revestimiento según las recomendaciones del fabricante.

➤ **Bajada de los Tubos**

Toda sección completa de tubería será levantada de sus soportes temporales y bajada a la zanja utilizando tiende tubos. Antes de bajar los tubos se inspeccionará la zanja para asegurar que esté libre de piedras u otros escombros que puedan dañar la tubería o su revestimiento protector. Antes de bajar los tubos a la zanja, éstos se inspeccionarán para asegurar que su revestimiento anticorrosivo no haya sido dañado y que la tubería sigue la alineación de la zanja.

➤ **Relleno**

Luego de colocar la tubería en la zanja se comenzará con el relleno. Si el material excavado tiene rocas grandes u otro material que pueda dañar la tubería, se colocará una cubierta de arena protectora alrededor de la tubería antes de comenzar el relleno. El material de relleno será entonces transportado hacia la zanja utilizando maquinaria pesada. Se dejará un pequeño coronamiento de tierra para contrarrestar cualquier potencial asentamiento futuro.

➤ **Pruebas de Presión y Conexión Final**

Luego de completar la soldadura y colocación de la tubería en la zanja, se limpiará la tubería y se realizarán mediciones para verificar la geometría interna de la tubería. Luego se realizará una prueba de presión en la tubería con el fin de asegurar que la misma tendrá la capacidad de funcionar a la presión pretendida.

Los segmentos de la tubería serán probados a la presión de prueba apropiada. Aperturas de venteo serán instaladas en varios puntos altos para facilitar el llenado con agua y se colocarán salidas de drenaje en varios puntos bajos.

➤ **Rotulación**

Toda la ruta de la línea de flujo estará adecuadamente señalizada.

Los materiales de señalización serán pintados, hechos de hormigón y plaquetas pintadas con información en detalle.

Finalmente se realizará un levantamiento topográfico final de la obra a fin de elaborar los planos as built, mostrando en detalles los procedimientos de la construcción.

Los criterios de instalación serán indicados por un representante de Petroamazonas EP, observando las Normas estipuladas para el efecto.

➤ **Programa de Transporte**

El material y equipo mecánico requerido para el proyecto, será recibido en áreas de almacenamiento que serán habilitadas para este fin, de acuerdo a requerimientos de espacio y movilización. El material será recibido bajo control de inventario de calidad de materiales y tubería, de manera que se puedan detectar defectos y rechazarlos o repararlos a la brevedad posible.

La tubería acopiada en las diferentes lugares de almacenamiento, estará dispuesta sobre caballetes o bases de madera (para evitar el contacto directo con el suelo) y, en sentido contrario a la dirección de los vientos predominantes de la zona. Además la tubería con revestimiento estará almacenada con recubrimiento o bajo cubierta.

Los insumos como material tubular, materiales de construcción, serán almacenados en campamentos o en áreas ventiladas y bajo techo, con las medidas de seguridad adecuadas. El movimiento entre el área de almacenamiento será realizado con la utilización de una grúa en el sitio de acopio del material. El transporte será realizado en un tráiler revestido con material aislante para evitar daños al revestimiento de la cañería, hasta que llegue a la zona de almacenamiento en el campamento base; la carga máxima de cada tráiler, será de 20 Ton.

Para el abastecimiento hacia los frentes de trabajo se utilizará el transporte aéreo con helicópteros de carga, adecuado para este tipo de trabajo y de autonomía de vuelo y soporte de carga con un margen de 1,5 referente a la actividad que se esté desarrollando como parámetro y margen de seguridad. Para la operatividad de los helicópteros se respetarán todas las normas establecidas por la Dirección General de Aviación Civil y la Organización Internacional de Aviación Civil.

➤ **Características de la Tubería**

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- El tiempo de vida de la línea de flujo será aproximadamente de 20 años.
 - El cruce de arroyos, ríos y pantanos será de corte abierto y luego tapado. Una tolerancia de tres metros se mantendrá entre el fondo del lecho y el tope del tubo. La vegetación será protegida aplicando las normas ambientales
 - Después de la construcción de la línea de flujo, un corredor de inspección será mantenido.
 - Después de la construcción, los tramos de derecho de vía que cruzan por sitios con vegetación serán reforestados con especies vegetales locales.
 - Válvulas de Bloqueo con actuadores neumáticos serán instaladas a los dos lados de los cruces de ríos y quebradas. Las válvulas son de extremos soldables y serán enterradas conjuntamente con la tubería, solamente el actuador de la misma quedará sobre el nivel del suelo protegido dentro de un contenedor. De esta manera se garantiza que la tubería no tendrá que subir por encima del nivel del suelo en estos puntos.
 - La tubería será API 5L, ERW, y tendrá un 1/8" de sobre espesor adicional para la corrosión, ya que es una de las variables de mayor significancia para la siniestralidad.
 - La tubería deberá ser enterrada en toda su longitud, protegida en toda su trayectoria con un sistema de pintura externa FBE (FusionBondenepóxico) y revestimiento de hormigón con la debida protección catódica, y un sobre espesor de 0.125" de seguridad por corrosión, asumiendo 0.00625" de desgaste por año y 20 años de vida útil.
- **Requerimientos para la especificación y registro del procedimiento de soldadura (procesos).**
- Todos los soldadores deberán estar previamente calificados para soldaduras, bajo la norma API 1104.
 - Toda soldadura y prueba de la misma, se realizará conforme a las normas estándar API-1104, última edición.
 - La tubería cubierta por la Norma API 5L se unirá enteramente mediante la soldadura a tope empleando procesos de arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), el cual deberá contar con las respectivas especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS), registros de especificaciones del procedimiento de soldadura (PQR).
 - Las especificaciones del procedimiento de soldadura esta deben ser calificadas para demostrar que se pueden realizar soldaduras con adecuadas propiedades mecánicas y sanidad, obtenidas en el procedimiento. Los detalles de cada procedimiento calificado deben ser registrados en su respectivo formato.

- La información específica que deberá contener el procedimiento de soldadura será:
 - Proceso
 - Material del tubo y accesorios
 - Diámetros y espesores de pared
 - Diseño de la junta
 - Metal de aporte y número de pases (cordones)
 - Características eléctricas
 - Características de la llama
 - Posición
 - Progresión de la soldadura vertical (ascendente o descendente)
 - Tiempo entre pases
 - Tipo y remoción de la abrazadera de alineamiento
 - Limpieza y/o esmerilado
 - Tratamiento de precalentamiento y post calentamiento
 - Gas protector y rapidez de flujo
 - Fundente de protección
 - Velocidad de avance
- Las varillas de soldadura las cuales serán especificadas por la Norma AWS A 5.1 o AWS A 5.5.
- Se conservarán las varillas de soldadura en recipientes metálicos apropiados que los protejan de la humedad, tanto en el almacenamiento, como en el sitio de montaje (Cajas térmicas y termos de soldador) y la Contratista tiene la responsabilidad de protegerlas y evitar que se deterioren hasta el momento en que se las utilice en las sueldas.

➤ Procedimiento de Soldadura

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Recalificación de la especificación del procedimiento de soldadura

Se hará una recalificación de un procedimiento de soldadura cuando alguna de las variables esenciales ha sido modificada; entonces realizamos una recalificación cuando hay cambios en: en el proceso o técnica de aplicación, material base cual será agrupado según indica la Norma API 1104, diseño de la junta, posición girada a fija o viceversa, espesor de la pared, en el metal de aporte, las características eléctricas, en el tiempo entre pases, en la dirección de la soldadura, en el gas protector y rata de flujo, fundente de protección y velocidad de avance.

Ensayos para la calificación del procedimiento de soldadura

La preparación de las probetas, el número mínimo de probetas y ensayos, así como los ensayos de resistencia a la tensión, de rotura (Nick Break), de doblado de cara y raíz, de doblado de lado, se realizará de acuerdo a la Norma API 1104.

Diseño y preparación de la unión

Las superficies a ser soldadas deben ser lisas, uniformes y libres de laminaciones, escoria, escamas, rasgaduras, grasa, pintura y otras que pudieran afectar adversamente la soldadura.

El diseño de la junta y el espaciamiento entre los extremos lindantes estarán de acuerdo con la especificación del procedimiento de soldadura.

A menos que se especifique lo contrario, la tubería tendrá los extremos biselados en un ángulo de 30° más 5° menos 0° medidos desde una línea perpendicular al eje de una tubería. Todos los biselados de fábrica serán conforme al diseño de la junta establecida en la especificación del procedimiento de soldadura.

El bisel de campo se ejecutará por una herramienta o una máquina de corte con oxígeno. Si Petroamazonas EP autoriza, se puede también emplear el corte manual con oxígeno. Los extremos biselados estarán razonablemente lisos y uniformes y las dimensiones estarán de acuerdo con las especificaciones del procedimiento de soldadura.

El alineamiento de los extremos lindantes será de tal forma que minimice del desalineamiento entre las superficies. Para los extremos de tubería del mismo espesor nominal de pared, el desalineamiento no excederá de 1/16" (1,59 mm). Si un gran desalineamiento es causado por variación de las dimensiones, será distribuido por igual alrededor de la circunferencia del tubo. El martilleo del tubo para obtener una alineación apropiada será mantenido al mínimo.

Las abrazaderas de alineación serán usadas en soldaduras a tope con la especificación del procedimiento. Cuando es permisible retirar la abrazadera de alineación antes de terminar el cordón de raíz la parte completa de esta estará espaciada en segmentos aproximadamente iguales, alrededor de la circunferencia de la junta. Sin embargo, cuando se emplea una abrazadera interna de alineación y las condiciones hacen fácil prevenir el movimiento del tubo o silla soldadura estuviera sometida a esfuerzos indebidos, el cordón de raíz será terminado antes de liberar la tensión de la abrazadera.

Los segmentos aplicados de cordón de raíz en conexiones con las abrazaderas externas, serán espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del tubo y tendrán una longitud acumulativa por lo menos del 50% de la circunferencia del tubo antes de remover la abrazadera, esto se realizará bajo aprobación de un representante de Petroamazonas EP.

➤ **Requerimientos Adicionales**

Condiciones Atmosféricas

La soldadura no se realizará cuando la calidad de la misma sea deteriorada por las condiciones atmosféricas prevalecientes del tiempo, incluyendo pero no limitándose a la humedad del aire, vientos con arena, o vientos fuertes. Puede emplearse protectores contra el viento cuando sea necesario. La compañía decidirá si las condiciones atmosféricas del tiempo son apropiadas para la soldadura.

Espacios Libres

Cuando un tubo es soldado sobre la tierra, el espacio de trabajo alrededor del tubo para la soldadura no debe ser menor de 16" (406 mm). Cuando el tubo es soldado en una zanja el hueco tipo campana será de tamaño suficiente para proveer al soldador de un acceso fácil a la junta.

Limpieza entre Cordones

La cascarilla y la escoria serán removidas de cada ranura y cordón, serán utilizadas herramientas mecánicas cuando sea determinado por la especificación del procedimiento de soldadura; de otra manera la limpieza puede realizarse con herramientas mecánicas o manuales. Cuando es un automático o semiautomático. Los grupos de porosidad superficial, inicio del cordón y los puntos altos serán removidos por esmerilado antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos. Cuando sea requerido por la compañía, los depósitos de cristal duro antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos.

Identificación de Soldaduras

Para identificar quien realiza la soldadura, cada soldador grabará en la tubería el código indicado por un representante de Petroamazonas EP. En el caso de que el soldador trabaje en un solo lado de la tubería, su marca aparecerá en ese lado.

➤ **Defectos o Daños de la Tubería**

En el caso que se descubra laminaciones o rajaduras en los extremos de la tubería durante el proceso de suelda, la unión que posee tal defecto será retirada y no será utilizada en la construcción de la línea. Si los extremos de la tubería han sido dañados de modo que no se pueda conseguir un empate correcto para la suelda, el tubo será cortado y biselado con la máquina biseladora.

➤ **Requerimiento de Maquinaria y Equipo**

- **Limpieza y Restauración**

Se removerán del área todos los restos y desechos de construcción, estructuras temporales, equipo de construcción y personal. Los campamentos temporales, áreas de trabajo y otras alteradas por las actividades de construcción serán restauradas lo más cercano posible a las condiciones existentes anteriormente. Los contornos originales del terreno se moldearán en lo posible para mantener el patrón de continuidad de drenaje contiguo. En áreas potenciales y existentes de sembrío, la cubierta vegetal que pudo haber sido removida durante el proceso de excavación será colocada de nuevo para cumplir con el proceso de regeneración de la flora del derecho de vía. En este momento se tomarán las medidas temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación, incluyendo regeneración de la flora en aquellos lugares donde esté previsto, se conformará el drenaje. El derecho de vía será revegetado, en aquellos lugares que así este planificado, de manera que facilite la inspección y reparación de la tubería.

- **Para la limpieza y mantenimiento del derecho de vía**

Se empleará maquinaria pesada. El uso de maquinaria pesada se limitará durante las horas de 6h00 a 18h00 para evitar molestias sensoriales. Será necesario el desbroce de cobertura vegetal primaria y la pastura crecida de rebrote sobre el derecho de vía será objeto de limpieza.

- **Tapado de Zanja**

Para el tapado de la zanja se utilizará el equipo pesado compuesto de bulldozer y retroexcavadoras a oruga, para acelerar el proceso, sin embargo en lugares en donde no sea posible la aplicación de esta maquinaria se lo realizará de forma manual.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Se verificará que el material para el tapado de la zanja esté libre de piedras, escombros y ramas, que pudieran dañar el revestimiento de la tubería.

El cruce de los cuerpos hídricos será subterráneo por debajo del lecho a una profundidad de 3 m y no se alterará el normal curso del agua, para esto se realizará conforme se describe más adelante con el uso de excavadoras.

➤ **Ensayos no Destructivos**

Para garantizar la correcta aplicación de la soldadura en las juntas de unión entre tubos y garantizar la sanidad de misma y el cumplimiento del estándar API 1104, se ejecutarán ensayos no destructivos de tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido industrial.

4.5.4.2 DISEÑO CIVIL

Se instalarán señales aéreas (carteles) dentro del campo visual, cruces de ríos y riachuelos para identificar las ubicaciones de la tubería y proveer información de contacto para emergencias.

La contratista se comprometerá a instalar la línea de flujo, según se ordene, firmada por el Administrador del Contrato de Petroamazonas EP sujetándose a los plazos y condiciones señalados en cada orden. El Administrador del Contrato de Petroamazonas EP -que emite el orden de trabajo- fijará el tiempo máximo, tomando en consideración los valores calculados, así como la ubicación, configuración del terreno, condiciones climáticas, etc.

El tendido de la línea de flujo deberá seguir en lo posible una línea recta, procurando evitar dobleces y curvaturas innecesarias, tanto en el plano horizontal como vertical. En donde sea técnicamente necesario, se deberán colocar bloques de hormigón y/o marcos "H" para asentar las líneas y evitar su contacto con el terreno (posibilidad poco probable ya que todo la línea de flujo será enterrada).

Se debe indicar que la línea de flujo a ser construida irá enterrada en su mayor longitud posible, exceptuando los sectores donde técnicamente los impida la situación geográfica, o facilidades operativas. La tubería a ser enterrada, será sometida a ensayos no destructivos al 100%.

➤ **Ruta o trazado**

La ruta será trazada con estacas de la siguiente manera:

- Terreno llano y tramo recto: cada 100 metros.
- Terreno llano y tramo curvo: cada 50 metros.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

- Terreno quebrado y tramos rectos: cada 50 metros.
- Terreno quebrado y tramos curvos: cada 30 metros

Las estacas tendrán 2" x 2" x 24" y pintado parcial fosforescente de 4" en la parte superior.

La ruta en cruce de ríos, quebradas, puentes, o cualquier otra instalación debe ser trazada en detalle y aprobada por la compañía contratista y el administrador del proyecto.

4.5.4.3 DERECHO DE VÍA

Los derechos de vía para la instalación líneas de flujo serán los establecidos anteriormente, dentro de los cuales se puede operar y girar libremente los equipos y maquinarias involucradas con la construcción.

Los cruces serán diseñados de acuerdo a las normas y especificaciones ASME B31.4. La instalación de los cruces de cuerpos hídricos como se indicó se realizará por medio de perforación o cortes a cielo abierto, dependiendo de las condiciones de longitud y profundidad de los mismos y de las distancias que se deba atravesar.

4.5.4.4 DERECHO DE PASO

El derecho de paso que gestionará la compañía constructora será de 10 metros de ancho de acuerdo al Registro Oficial No. 584 de 28-JUN-1974 y debe permitir las operaciones de limpieza, zanjas, soldadura, cumpliendo todas las especificaciones; se considera como área necesaria para ubicar las tuberías de aproximadamente 6 m. Se tendrá especial cuidado en el retiro oportuno de los desperdicios generados, los cuales serán llevados a los rellenos asignados para tal fin.

Si la situación lo amerita se construirá trochas o senderos para desplazamiento de personal trabajador, mismos que una vez utilizados y terminadas las operaciones serán sujetos a actividades de rehabilitación en cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental elaborado para el efecto.

4.5.4.5 DERECHO DE DESVÍO

De acuerdo con la geografía del terreno, en algunos casos es necesario desviar temporalmente riachuelos. Estos desvíos deben ser por el tiempo estrictamente necesario. Prima la preservación de la naturaleza. Los desvíos efectuados permitirán el paso de todos los equipos y maquinarias que se utilizan en la construcción de la línea de flujo. El derecho de desvío deberá ser autorizado por el administrador del proyecto, siempre y cuando no afecte a terceros y se cuente con las respectivas autorizaciones.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Cercos, teléfonos y postes de utilidad pública

La compañía constructora se encargará de construir, vigilar y mantener los cercos y portones necesarios originados por el derecho de paso o de desvío.

De ser necesario, los postes de teléfonos públicos y alumbrado eléctrico en las comunidades y pueblos serán reubicados temporalmente o adecuados hasta la terminación de la obra.

La compañía constructora se encargará de construir, vigilar y mantener los cercos y portones necesarios originados por el derecho de paso o de desvío.

Manipulación de los Tubos

La manipulación de la tubería incluye uso de: mano de obra, materiales y equipos en forma permanente y ó temporal tales como tubos de protección, caballetes, trozos de madera y tractores portatubos.

El manipuleo de los tubos que no tienen revestimiento se hará siguiendo las siguientes normas:

- Los tubos deberán ser izados con maquinaria adecuada.
- No deben caer en superficie que los malogren.
- Los tubos de diámetro mayor a 8 pulgadas, se moverán con ganchos especiales cuyo extremo cuente con placa metálica de curvatura igual a la pared interna de la tubería.
- Si los tubos son taponados los ganchos contarán con placas metálicas de curvatura similar a la superficie exterior del tubo.
- Los tubos en remolques deberán aparearse por su longitud, sin sobrepasar la carga de diseño del remolque.
- Antes de mover el remolque, los tubos deberán ser sujetos con cadenas atadas a los apoyos.

El manipuleo de los tubos revestidos se hará cumpliendo las normas anteriores y las siguientes:

- Los apoyos de cada tubo deberán ser acolchados y de 30 centímetros de ancho
- Las cadenas de amarre deberán llevar cojines de amortiguamiento

4.5.4.6 TRANSPORTAR, TENDER, ALMACENAR Y SOLDAR TUBERÍA

Transportar

La velocidad de transporte de los tubos sin revestimiento y los revestidos será de tal manera que no origine flexión o deslizamiento y con los permisos para circular ya sea por vía terrestre, fluvial o aérea, si el caso lo requiere, debemos tener especial cuidado en:

- No sobrepasar los pesos autorizados en cada uno de los medios de transporte
- No sobrepasar velocidades establecidas en cada sector, el transporte debe hacerse preferiblemente en horas diurnas.
- Contar con seguro de carga por posibles accidentes originados hacia terceros.

Tendido

La tubería a instalarse, de acuerdo a los requerimientos de PETROAMAZONAS EP, tiene sus especificaciones claras que deben ser conocidos por la Contratista.

En el tendido, al bajar los tubos se deberá cumplir con:

- Utilizar maquinaria adecuada, Side boom o montacargas.
- Regar los tubos por el derecho de paso dejando área disponible para tránsito del propietario y de su ganado en el caso de que sea requerido.
- En áreas rocosas, el regado de los tubos debe ejecutarse con más cuidado por los posibles deslizamientos de rocas si los tubos golpean el suelo.
- Si los tubos tienen revestimiento especial, es mejor utilizar cojines de amortiguamiento.

En el tendido se incluirá las válvulas de bloqueo y de seguridad, los reguladores de presión, medidores, revestimientos, conexiones y todo accesorio señalado en los planos e inspeccionado por los inspectores o supervisores de la obra.

La tubería será enterrada de acuerdo con los requerimientos del "Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador". Sin embargo, tomando en consideración las restricciones impuestas por las condiciones del suelo a lo largo de la ruta de la tubería, podría haber áreas donde la tubería requiera en mínimos tramos ser aérea.

La Contratista, utilizando sus obreros, herramientas, materiales y equipos, deberá realizar el enterrado total del oleoducto, exceptuando los sitios que el Supervisor o Director del

Proyecto de PETROAMAZONAS EP lo indique y donde técnicamente los impida la situación geográfica o infraestructura preexistente.

Recubrimiento y enterrado de la tubería

La Contratista, utilizando su equipo y obreros, deberá realizar la excavación de la zanja correspondiente para el enterrado de la tubería. La zanja deberá tener como mínimo una profundidad de 1,2 a 1.4 m por debajo del nivel natural del piso, sin embargo está profundidad también estará marcada por el nivel freático de la zona, que aunque se ha buscado para el trazado las zonas más altas y secas, puede tenerse cierta dificultad, especialmente en las zonas cercanas a los cuerpos hídricos. En el fondo de la zanja colocará una capa de arena, de un espesor mínimo de 6" (150 mm), sobre la cual deberá ir asentada la tubería. La arena deberá estar libre de rocas y otros materiales de gran tamaño que puedan averiar el revestimiento de la tubería, para lo cual se deberá retirar dichos elementos en forma manual.

Utilizando el equipo pesado y equipo de levantamiento adecuados para tubería como: tractor tiende tubos, grúa de castillo y/o telescópica, fajas de ancho y peso propicio para el trabajo, grilletes, estrobos, entre otros, para evitar lastimar el revestimiento, la Contratista procederá a ubicar la tubería sobre la capa de arena en el fondo de la zanja, cuidando de no lastimar el revestimiento. Sobre la tubería asentada, se colocará una nueva capa de arena y el material propio de la zanja que fuera retirado al realizar la excavación.

Finalmente, con sus equipos, deberá dejar el terreno perfectamente compactado y nivelado, de suerte que no represente peligros o impedimento al normal flujo de vehículos (propios de la operación) personas o animales.

Almacenamiento de tubos y materiales

El almacenamiento de tubos y materiales (esmeriles, soportes, latas de soldadura, diesel para generadores de corriente eléctrica, cadenas, tizas de soldador, guantes y lentes de seguridad, cables, pinturas, etc.) se hará en lugares seleccionados y apropiados, terrenos nivelados, previendo no ser afectados por derrumbes, lluvias, incursiones de animales, desbordes de ríos, etc.

Estos lugares en los sitios que se hayan definido, deben contar con equipos de comunicaciones, vigilancia, contra incendio, planes de contingencias, mismos que serán elaborados conjuntamente por personal de la Contratista y PETROAMAZONAS EP.

Almacenamiento de tubos

Para almacenar los tubos se debe cumplir con:

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

- Almacenarlos formando estibas, apoyando los extremos y el centro de los tubos sobre durmientes de madera, evitando contacto con el suelo.
- Cada capa deberá asegurarse contra movimientos laterales utilizando cuñas apropiadas.
- Máximo de 4 capas para tubos de 22" a 26" de diámetro.

Almacenamiento de materiales

El almacén de materiales debe estar ubicado en zona segura, ventilada, protegida del sol y de las lluvias. Contará con medios de comunicación con campo y con responsables de logística y suministro de materiales. Se asignarán ubicaciones de equipo contra incendio y de las rutas de salida de emergencia. También se asignarán rutas seguras para evacuar en casos de movimientos sísmicos.

Se nombrará un responsable del inventario diario. Las principales recomendaciones son:

- **Pintura de imprimación, esmaltes y solventes:** Los tambores de 42, 5 y 1 galones, deben almacenarse con todas las precauciones de los líquidos inflamables porque podrían causar explosiones y mantenerlos cerrados para evitar evaporación, entrada de agua de lluvia y/o contaminación de tierra u otra sustancia.
- **Cinta de Fibra de vidrio o similares:** Guardar enrollada y embalada en cajas resistentes.
- **Válvulas:** Almacenar tomando precaución de no golpear la cara de bridas, manivelas, vástagos y puntos de lubricación. Evitar que entre tierra en las partes internas. Proteger las caras de las bridas y toda superficie pulida, con grasa amarilla para evitar corrosión.
- **Empaquetaduras:** Mantenerlas en cajas bien protegidas contra la tierra y agua. Sacarlas de caja cuando ya se van a utilizar.
- **Bridas:** Almacenarlas en tarimas de madera. Proteger todas las superficies pulidas con grasa amarilla.
- **Tuercas, espárragos, arandelas:** Almacenarlas en cajas de madera, protegidas con aceite. Sólo retirar cuando ya se van a utilizar.
- **Latas de Soldadura:** Almacenarlas en estantes de madera cuidando no golpearlas.
- **Esmeriles, cortatubos:** Almacenarlos en tarimas de madera con su cartel de identificación, operativo o esperando reparación.

4.5.4.7 ALCANTARILLAS

Sin la previa aprobación del Administrador del Contrato PETROAMAZONAS EP, la tubería no podrá pasar por debajo de caminos utilizando una alcantarilla o zanja ya existente, a menos que esta alcantarilla o la zanja hubiese sido instalada expresamente como un conducto para tal fin.

4.5.4.8 CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

Para la construcción y montaje la línea de flujo se considera la construcción de cruces de los cuerpos de agua, esto se realizará de manera convencional a cielo abierto. El trazado de la línea de flujo se ejecutará en zonas altas evitando dentro de lo posible el cruce de pantanos tanto por el beneficio técnico y ambiental que este representa. Para esto se tomarán en cuenta las mejores prácticas de construcción y respetando las normas y acuerdos internacionales que existan para proteger los humedales y aplicando la medición de riesgo (se sugiere desde el MAE considerar la Resolución VII.1 de la Convención de Ramsar, 1999, www.ramsar.org, que es una versión modificada de la evaluación de riesgos mediante la aplicación de técnicas de alerta temprana, que se encuentran consideradas en el proceso constructivo del proyecto).

➤ Cruce Subfluvial en el Río Yasuní

Con el objeto de mantener inalteradas las orillas del río Yasuní y preservar una barrera vegetal a cada lado del mismo, se ha planificado que el cruce de las líneas de flujo que conducen la producción de las plataformas Ishpingo H, I, J, junto con cables de potencia y fibra óptica, se lo realice bajo la modalidad de perforación horizontal dirigida (HDD) bajo el cauce del río.

En las márgenes Norte y Sur del río Yasuní se construirán 2 zonas de embarque desde las cuales se cargarán las motochatas y canoas que realizaran la logística del proyecto en este punto específico.

A continuación se presentan las coordenadas sugeridas para la ubicación del cruce subfluvial del Río Yasuní:

Tabla 4- 20: Coordenadas sugeridas para el cruce subfluvial

Infraestructura	Nº	Coordenadas WGS 84 18 Sur	
Cruce subfluvial Río Yasuní Norte	1	426468,86	9881600,57
	2	426441,13	9881696,65
	3	426537,21	9881724,38

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Cruce subfluvial Río Yasuní Sur	4	426563,12	9881627,80	
	5	426468,86	9881600,57	
	6	426461,87	9881547,22	
	7	426557,95	9881574,95	
	8	426570,91	9881526,65	
	9	426475,22	9881500,98	
	10	426461,87	9881547,22	

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

Metodología

Para el cruce subfluvial del río Yasuní, se está planificando dos (2) perforaciones en paralelo, de aproximadamente 520 m de longitud, con un diámetro de 36" (una perforación será para la línea de flujo y fibra óptica y otra para el cable de potencia); que pasarán a más de 10 m bajo la máxima cota de erosión en el fondo del río, estimado en 4 m del actual cauce, de manera de garantizar la integridad de los ductos durante la vida útil del proyecto. Estos datos serán validados en la ingeniería de detalle del cruce del río Yasuní.

Los tipos de suelo que se encontrarán durante la perforación, probablemente serán arcillas y limos, que presentan las mejores características mecánicas para este tipo de trabajos y garantizan el éxito de la perforación.

El máximo grado de inclinación de la perforación será de 12°.

Plataformas de Perforación Cruce Subfluvial

Plataforma Norte

En la orilla norte del río Yasuní, al final del acceso, se ubicará la plataforma principal y el taladro para el cruce subfluvial del río Yasuní, cuyo acceso será convencional. Esta plataforma tendrá una dimensión aproximada de 1,0 ha, por la cual ingresarán tuberías que se utilicen en el cruce subfluvial y el área requerida para tratamiento de ripios provenientes de la perforación dirigida. Esta plataforma deberá estar por lo menos 100 m de la orilla norte del río Yasuní.

Plataforma Sur

En la orilla sur del río Yasuní, se ubicará la plataforma para recepción de la tubería cuyo acceso será por medio de motochata para transporte de equipos, materiales y

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

combustibles. Esta plataforma tendrá una dimensión aproximada de 0,5 ha, a la cual llegarán las tuberías que se utilicen en el cruce subfluvial.

Ubicación de Áreas de Válvulas

La ubicación de estaciones de válvulas de bloqueo a la entrada y salida del cruce subfluvial se mantiene en la cota de inundación máxima, con una recurrencia de 25 años.

Fuentes de Materiales y Generación de Ripios de Perforación

Se usará bentonita como agente adensante en conjunto con carbonato de calcio, los mismos que son agentes no inertes, de fácil remoción en las paredes de la formación y que fácilmente pueden ser tratados en superficie, para su disposición en las piscinas y posterior colocación en el área de disposición final.

4.5.4.9 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

Una vez que finalice la instalación de los arreglos de la tubería y ampliación de las medidas operativas en los diferentes tramos, la línea de flujo será sometida a pruebas de presión, el desarrollo de estas pruebas se realizarán cumpliendo con las directrices emitidas por la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos; con la finalidad de unificar procedimientos y dar fiel cumplimiento al Artículo 45 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas vigente publicado en el Registro Oficial N° 671 del 26 de septiembre del 2002 en lo que respecta a Pruebas hidrostáticas de líneas de flujo.

Se notificará por escrito y anticipadamente a la entidad competente, sobre la ejecución de las pruebas hidrostáticas, mismas que serán supervisadas y aprobadas por un representante de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), dando cumplimiento al Acuerdo Ministerial N° 041 publicado en el R.O. 290 del 13 de Junio del 2006.

Una vez terminada la prueba hidrostática se dará tratamiento al agua hasta que cumpla con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE, Tabla 4a., luego se notificará a la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), una vez obtenida su autorización se descargará al ambiente.

Prueba Hidrostática: Previo a la prueba, debe completarse el llenado del tramo a ser probado. No se debe permitir el trabajo de equipo pesado en las inmediaciones del tramo.

Si hay válvulas instaladas a ser probadas, estas deben estar abiertas al 100% como medida preventiva contra daños en las mismas.

Se debe verificar que toda la instrumentación y registradores están en buen estado de funcionamiento.

Verificado el sistema, se inicia la presurización gradual mediante una bomba de desplazamiento positivo hasta alcanzar el valor de presión establecido. Se debe tomar registro horario de inicio de la prueba y de todos los parámetros de la prueba.

Estas lecturas deben repetirse cada 30 minutos a todo lo largo del periodo de prueba y compararlos con las lecturas directas de los instrumentos locales. Durante la prueba debe controlarse que la presión no se eleve por encima del máximo establecido por efecto de la expansión térmica del agua y se debe purgar en caso necesario.

En caso de encontrarse fugas o mal funcionamiento del sistema de prueba, se debe solucionar el problema.

Prueba de Resistencia: Seguidamente se procederá con la prueba de resistencia, bajo los mismos criterios anteriores y será satisfactoria al completarse las 24 horas establecidas. En caso de encontrarse problemas de fuga, rotura, defecto o daño de la tubería o uniones soldadas, la sección que se retira debe marcarse y almacenarse adecuadamente, registrándose:

- Sección a la que pertenecía
- Fecha de la falla
- Progresiva en la que se encontraba instalada
- Parámetros al momento de la falla.

➤ **Vaciado**

Finalizada la prueba hidrostática en forma satisfactoria y aprobada la misma, se debe disminuir la presión lentamente drenando el agua del tramo correspondiente. En lo posible se debe reutilizar el agua en el siguiente tramo a ser probado. El agua será retirada con ayuda de un chanco impulsado con aire comprimido. La disposición final será por infiltración en suelos con características arenosas. Se realizará la comprobación de la calidad del agua de acuerdo a los parámetros de descarga previo a autorizar la misma o caso contrario se realizarán descargas controladas al cuerpo hídrico cercano cumpliendo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental de ser necesario.

➤ **Secado**

Una vez vaciada la línea de flujo, se procederá a inyectar aire comprimido con libre circulación por más de una hora con la finalidad de producir el secado completo del interior de la tubería se tomará en cuenta de reutilizar este volumen para evitar pérdidas.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

El caudal de salida del agua será regulado por manómetro de descarga además de la utilización de conexiones en T para disminuir el caudal de salida, no se utilizarán productos químicos para la realización de la prueba hidráulica, consecuentemente no se requerirá realizar ningún tipo de tratamiento.

Utilizando sus equipos, obreros y materiales, la Contratista deberá llevar a cabo la prueba hidrostática de las líneas construidas, antes de ser entregadas a Petroamazonas EP, y de ser puestas en operación.

La prueba consistirá en lo siguiente:

- a. Una vez terminada la soldadura de toda la extensión de la línea (y antes de colocar ninguna válvula en la misma, en caso de requerirlo), la Contratista deberá limpiar el interior de la tubería, utilizando para ello un raspador (chancho o marrano) adecuado exclusivamente para ese fin y para el diámetro requerido. El chancho o raspador será desplazado a lo largo de toda la tubería, mediante un compresor de aire, suministrado por la Contratista.
- b. Una vez limpia la tubería, se procederá a sellar los extremos con accesorios fabricados para el efecto, y con las respectivas tomas para el llenado y presurización de la línea y para conectar los medidores de presión y temperatura.
- c. Con la bomba de volumen, se llenará la tubería con agua que la Contratista deberá suministrar, con sus equipos y personal, desde una fuente de agua cercana al sitio de trabajo. La Contratista debe verificar la calidad del agua a utilizar, de acuerdo con las regulaciones de Petroamazonas EP.
- d. Con la bomba de presión se procederá a elevar la presión del agua encerrada en el interior de la tubería, hasta el valor de prueba que determine el Supervisor o Director del Proyecto de PETROAMAZONAS EP.
- e. Una vez alcanzada esta presión, suspenderá el funcionamiento de esta bomba y con sus equipos (registradores de presión y dos temperaturas), procederá a registrar estos tres parámetros: presión, temperatura del interior de la tubería y ambiente. La prueba deberá iniciarse de preferencia al comenzar la noche, y se dará por terminada luego de 24 horas (para evitar el efecto de elevación de la presión, debido al incremento de temperatura de la tubería durante el día).
- f. Si la presión registrada en el equipo de impresión no presenta una disminución brusca o sostenida durante la prueba, ello significará que no hay pérdidas de presión por fugas, y se dará por aceptada la prueba. Caso contrario, será necesario determinar

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

el sitio de la posible fuga y realizar la reparación. En este caso, la prueba deberá repetirse.

- g. Tanto del inicio como de la terminación de la prueba se levantará un acta conjunta entre el representante de Petroamazonas EP, el representante de la Contratista y el delegado de la ARCH. Este es el único documento válido para garantizar y dar paso a la puesta en operación de la línea.
- h. Terminada la prueba en forma satisfactoria, la Contratista deberá realizar el vaciado de la línea, utilizando nuevamente un raspador (o marrano) que garantice la total evacuación del agua del interior de la tubería.

➤ **Relleno y Presurización**

La Contratista primeramente hará pasar un taco impulsado por aire comprimido a fin de limpiar la línea de cualquier suciedad. Luego, para comenzar la prueba hidrostática, la Contratista bombeará suficiente agua de prueba dentro de la sección de la línea para proporcionar lubricación a un raspador calibrador que será suministrado e insertado por la Contratista.

Este raspador calibrado estará equipado con una plancha medidora de un diámetro que será 1/8" menor que el diámetro interior de la tubería o aberturas de válvulas, según cuál sea más pequeño. Entonces la Contratista bombeará suficiente agua dentro de la línea para desplazar este raspador a todo lo largo de línea o sección. Podrá usarse una bomba centrífuga para la operación de relleno.

En caso de que el raspador se detenga por alguna causa, sea está por obstrucción o deformación de línea, la Contratista por sus propios recursos ubicará al raspador y la causa de la detención. El retirar la obstrucción o restricción, volver a colocar el raspador en la línea y continuar la operación de llenado será por cuenta de la Contratista.

Cuando el raspador llegue al final de la línea o sección de tubería, la Contratista lo retirará, eliminará el aire y cerrará el sistema para la presurización. Al aplicar presión a la tubería, la Contratista utilizará una bomba multi - pistón de desplazamiento positivo y la hará funcionar a una velocidad de bombeo suficientemente baja como para minimizar choques, golpe de ariete y oleajes en el sistema. La operación completa de presurización seguirá los siguientes procedimientos y secuencias.

Llenar la línea con agua para pruebas y dejarla permanecer por un mínimo de 1 hora a fin de permitir que la temperatura del agua y del ambiente se aproxime al mismo valor.

➤ **Presurizar la línea de flujo**

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Cerrar y desconectar la bomba de presión y dejar la tubería presurizada sin tocarla, por 24 horas.

Si ocurre una pérdida de presión durante cualquiera de los pasos indicados, y si se determina que esto no se debe a una reducción en la temperatura del agua de prueba, la Contratista suspenderá la prueba y tomará los pasos necesarios para ubicar y reparar el escape antes de continuar con la prueba.

La prueba hidrostática solamente se considera completa y satisfactoria después que los datos registrados hayan sido revisados y aceptados por el Supervisor o Director del Proyecto de Petroamazonas EP y un representante del Ministerio de Recursos no Renovables.

Después que la línea ha sido probada, la Contratista proporcionará y hará pasar uno o más raspadores impulsados por presión de aire, para desplazar el agua de prueba de la línea, a satisfacción del representante de Petroamazonas EP.

Si cualquiera de estos raspadores quedare atascado debido a fallas en la fabricación o en los materiales proporcionados por la Contratista, será responsabilidad de ésta ubicar y recortar la obstrucción, reparar la línea y repetir la pasada del raspador.

Después de completar la prueba y de pasar los raspadores, la Contratista recortará la sección completada de la tubería, cualquiera en la que se hubiesen soldado boquillas de inyección, de medición o de aire, y la reemplazará con una boquilla soldada de un mínimo de 30 pulgadas de largo.

No se pedirá a la Contratista que vuelva a probar las conexiones de una sección de tubería con otra que ha sido probada pero será responsable de cualquier escape que aparezca debido a descuido, mala conexión o materiales defectuosos.

➤ Limpieza

Luego de terminado el trabajo y antes de la aceptación por parte de Petroamazonas EP, la Contratista removerá del sitio de instalación, todo desecho y material de construcción, dejará el sitio de trabajo en condiciones limpias y ordenadas.

4.5.4.10 SISTEMAS Y PRUEBAS

Se utilizarán válvulas de bola diámetro completo, juntas RF, *trunnion* según API 600 y API 607. Las válvulas block y check serán instaladas según requerimientos. En los cruces de ríos, una válvula block será instalada a cada lado. También se dispondrá de estaciones de válvulas.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Las válvulas colocadas tendrán señal remota, especialmente en los cruces de río, de tal manera que pueda ser operada desde el Cuarto de Control, además se contará con un sistema de detección de fugas.

A continuación se presenta la ubicación sugerida para válvulas en los cuerpos hídricos:

Tabla 4- 21: Ubicación sugerida de válvulas

UBICACIÓN REFERENCIAL DE VALVULAS			WGS 84 18 SUR	
Válvula, Sur Río S/N	Válvula	Val_RS/N_N	427343,77	9884806,48
Válvula, Norte Río S/N	Válvula	Val_RS/N_S	427344,67	9884812,14
Válvula, Norte Río Yasuní	Válvula	Val_RY_S	426511,72	9881613,44
Válvula, Sur Río Yasuní	Válvula	Val_RY_N	426510,72	9881561,46

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

➤ **Sistema de Limpieza**

Lanzadores y Receptores

Lanzador

Situado al arranque de la línea de flujo. Esta línea será limpiada regularmente para minimizar la cantidad de parafina, líquidos, y corrosión manteniendo la línea en perfectas condiciones de operación. El lanzador tendrá capacidad para lanzar "Chanchos Inteligentes" para medición de espesores de pared. Válvulas neumáticas de cierre automático serán operadas desde el cuarto de control.

Receptor

Posicionado al final de las líneas de flujo secundarias, el receptor podrá ser operado manual o automáticamente. En la etapa de operación, se realizarán actividades de control y seguimiento del normal funcionamiento de la línea de flujo secundario, los sistemas de medición y almacenamiento, tomando en cuenta las condiciones operativas de seguridad estándar.

4.5.4.11 LÍNEA DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA Y DE FIBRA ÓPTICA

Utilizando el mismo derecho de vía y paralelo a la línea de flujo considerando las disposiciones técnicas respectivas construirá la línea de conducción eléctrica y de fibra óptica que alimentará en la fase de producción la energía y señal desde CPT hasta las Plataformas.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

4.5.5 CAPTACIÓN Y VERTIMIENTOS DE AGUA

4.5.5.1 CAPTACIÓN DE AGUA

Para la ejecución del proyecto, la captación de agua será necesaria tanto para las actividades domésticas propias de los campamentos temporales y del personal, así como para las acciones propias de la perforación.

El promedio de consumo total de agua en la actividad de perforación es de 1507 bls, y el promedio aproximado de agua que se consumirá en la Plataforma será de 4521 bls aproximadamente, por lo que se requerirá un volumen de 6028 bls/agua/mes, pudiendo captar hasta el 10% de caudal del cuerpo hídrico, sabiendo que esto no afectaría el mismo.

Previo a la captación de agua se realizarán los trámites pertinentes ante la entidad de control correspondiente, de ser el caso.

A continuación se presentan los cuerpos hídricos sugeridos para captación de agua en el desarrollo del proyecto:

Tabla 4- 22: Sitios sugeridos para la Captación de Agua

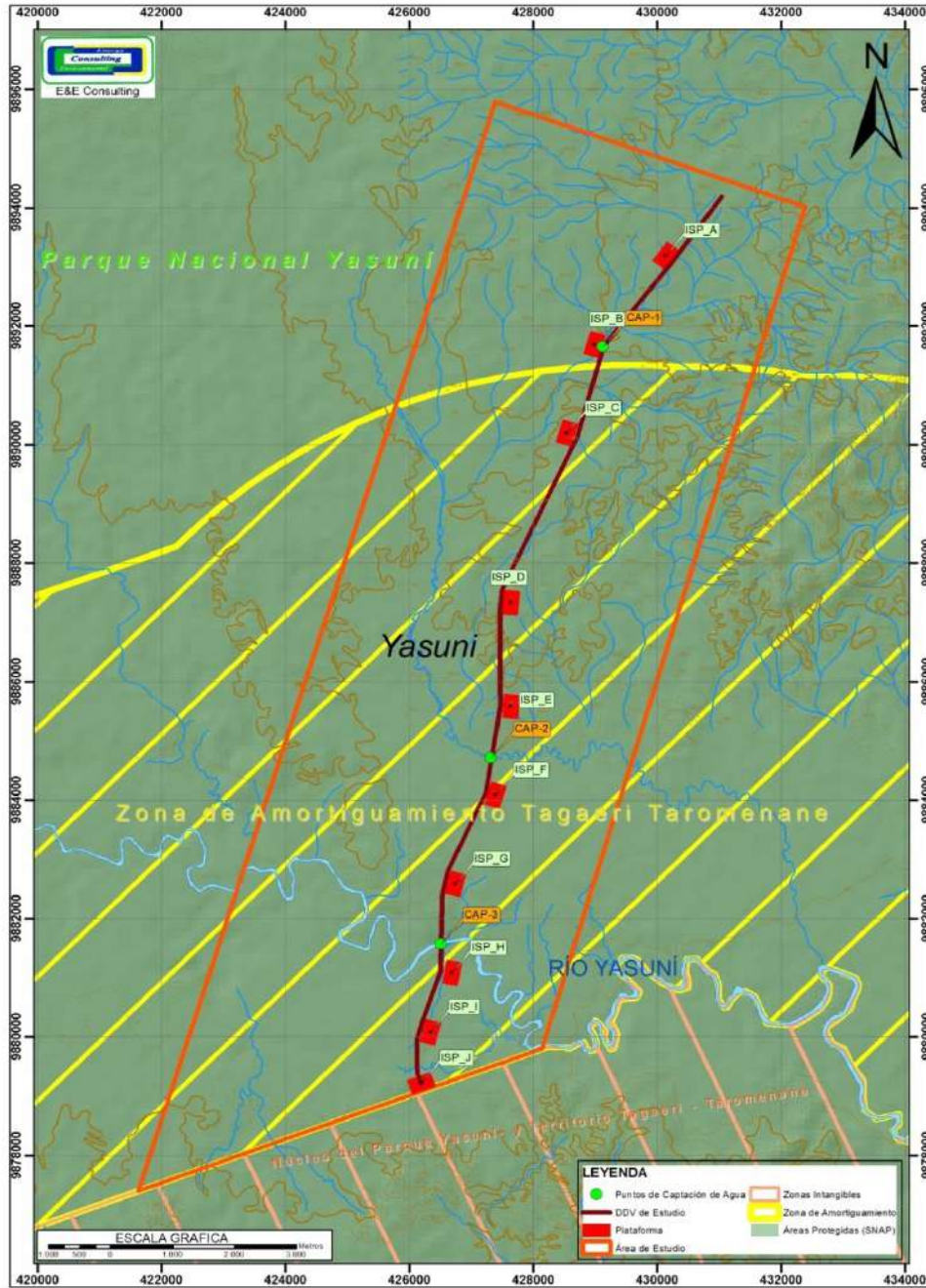
Captación en el Río	Código	Coordenadas DATUM WGS 84		Caudal
		Este	Norte	
Río S/N	CAP-1	429122	9891647	2 m ³ /s
Río S/N	CAP-2	427319	9884704	16 m ³ /s
Río Yasuní	CAP-3	425559	9882050	162 m ³ /s

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Los sitios de captación son referenciales ya que una vez definido las áreas de operación se podrá establecer el sitio más apropiado en referencia al cuerpo hídrico cercano para adaptar la zona de captación; en donde se requerirá realizar pequeñas obras de artes para la instalación de una bomba en la orilla del río, sobre una superficie impermeabilizada y protegida con malla, en áreas que no sobrepasen los 100 m². El agua será direccionada a las facilidades mediante tubería.

Ilustración 4-7: Puntos sugeridos para captación de agua



Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Los sitios de captación de agua constan de una caseta, bomba de succión, mangueras para captar el agua y línea de PVC que conduce al agua a las plataformas y campamentos.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



Fotografía N° 1: Caseta de captación de agua tipo, Petroamazonas EP



Fotografía N° 2: Captación de Agua Tipo, Petroamazonas EP

4.5.5.2 VERTIMIENTOS DE AGUA

Las aguas residuales a ser generadas durante la ejecución del proyecto, son:

- Aguas de escorrentía en las plataformas.
- Fluidos de perforación.
- Agua de formación.

➤ Aguas de Escorrentía

Las aguas lluvia serán recogidas por una red de drenajes perimetrales que atravesarán sistemas de retención de sólidos (sedimentadores y desarenadores) y de remoción de grasa y aceites, (Cajas API o trampas de grasas). Estos separadores generalmente tienen un sistema de bombeo de las aguas o válvulas de control que son accionadas manualmente por el operador de isla, previo a su descarga.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Previo a la descarga de esta agua se deberá realizar una inspección visual por seguridad, para determinar la no presencia de aceites. Si estas aguas presentan indicios de grasas y aceites, se deberá proceder a evacuar con el camión *vacuum* y re-integrarlas al proceso.

➤ **Aguas Aceitosas**

Las aguas aceitosas serán almacenadas en una caja para su posterior bombeo a la línea de flujo multifásica.

Las aguas aceitosas son almacenadas en trampas de grasa impermeabilizadas de concreto donde permanecen sin contacto con el ambiente hasta que son evacuados con un *Vacum* y llevadas al CPT para su inyección de nuevo al proceso.

➤ **Aguas de Formación**

Conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la autoridad competente, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de reinyección.

➤ **Aguas Grises y Negras o Residuales Domésticas**

El campamento del taladro dispondrá de un sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas. Este efluente deberá cumplir con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE. (Tabla 5).

Las aguas negras y grises recibirán un tratamiento previo a su descarga, y serán conducidas por la canaleta perimetral hacia los separadores API, para luego ser descargadas al ambiente.

No existirán descargas de aguas grises y negras continuas, ya que en la operación normal de las plataformas no se tendrá personal permanente a excepción del guardia de seguridad que utilizará una batería sanitaria personal que será construida, la misma que descargará en una fosa séptica con una trampa de grasas.

Durante el período de perforación la compañía contratista instalará una planta STP que contiene los procesos de digestión aerobia mediante lodos activados, sedimentación, cloración y filtración. Se monitoreará esta descarga luego del proceso de cloración para asegurar que los parámetros ambientales estén por debajo de los límites permisibles.

Del STP el agua pasa a una trampa de grasas para luego ser descargada al ambiente, verificando que cumplan parámetros.

Los separadores API que serán construidos en las plataformas, recibirán aguas de escorrentía superficial; por tanto no constituyen puntos de monitoreo, sin embargo; de acuerdo al Art.12 del RAOHE D.E.1215, se presentarán los informes de monitoreo en los periodos establecidos, de los separadores API; siempre y cuando estos reciban alguna descarga conforme lo describe el RAOHE.

4.5.6 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS

Durante la etapa de construcción de la plataforma, accesos y línea de flujo se habilitarán campamentos temporales para los trabajadores, los mismos que contarán con las siguientes unidades:

- Oficinas administrativas
- Comedor y cocina
- Dormitorios
- Dispensario Médico
- Instalaciones auxiliares de agua potable, tratamiento de aguas servidas, generación eléctrica, Sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de desechos.

4.5.6.1 CAMPAMENTO DE PERFORACIÓN

Se instalarán campamentos temporales durante la perforación de pozos en las plataformas: los cuales constarán de:

- Campers para oficinas de perforación, SSA y RSRC
- 1 camper de contingencias SSA/laboratorio-operaciones
- 6 campers para operaciones de la torre de perforación y empresas de servicios
- Oficinas administrativas
- Comedor y cocina
- Dormitorios
- Dispensario Médico
- Sistemas de plantas de agua potable
- Sistema de manejo de aguas negras y grises
- Sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de basura

4.5.7 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

Se construirán la plataforma para la perforación de los pozos productores y pozo reinjector, acatando con todo lo establecido en el marco legal vigente y utilizando técnicas de última generación como:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Bombeo multifásico: Reduce el área en plataformas, se elimina la utilización de mecheros en las plataformas.
- Cruces subfluviales: Se evita el contacto de la tubería con el caudal de los ríos, lo que disminuye sustancialmente el riesgo de derrames en los lechos fluviales.
- Sistema de detección de fugas: Permite el monitoreo en tiempo real y la inmediata reacción en caso de incidentes en las líneas de flujo.
- Válvulas de corte en las líneas de flujo, que ayudan a cortar y seccionan las tuberías en caso de incidentes
- Salvaguardas ambientales: Puentes de dosel y corredores para las especies eliminando el efecto de borde causado por los senderos ecológicos.

La infraestructura corresponde básicamente a los requerimientos de perforación para alojar maquinarias, equipos (taladro subestructura y torre, piscinas de tratamiento, rampa para tubería, acumuladores, tanque para combustible, generadores eléctricos, tanque para agua, bodega de herramientas, unidad dewatering, tanque para lodos, almacenamiento temporal de químicos) y alojamiento (campers), etc. Los generadores eléctricos funcionarán durante la fase de perforación las 24 horas conforme al cronograma tentativo de operaciones que se anexa en este documento, esto dependerá de la operación, pero por lo general funcionan dos generadores y uno siempre se mantiene en stand by para caso de emergencia o por mantenimientos programados.

Para actividades vinculadas con la adecuación de ciertas áreas de plataformas se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 56, 52 literales b) y d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Art.73 y capítulo XI, Art. 85, en lo que corresponda a construcción de ductos y normas operativas.

La plataforma en uso de la superficie tendrá lo especificado en cada caso y se justificará debido al número de pozos direccionales que se tiene planificado perforar y las instalaciones adyacentes que se construirán. Para el uso de campamentos y bodegas temporales se adecuarán zonas previamente abiertas dentro de la plataforma preexistente.

4.5.8 PRODUCCIÓN

Una vez construidas las facilidades la producción de los pozos el crudo será transportada por líneas de flujo a la Central de Procesos Tiputini (CPT), desde la cual se enviará hasta la Facilidad de Procesos del Bloque 31 y luego a las Facilidades de Edén, (EPF, actual centro de procesamiento de petróleo a cargo de Petroamazonas EP) por un ducto de 24 pulgadas de diámetro nominal, pasando por la Estación Central de Bombeo (ECB, ubicada a 50 km de la CPT aproximadamente).

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Todos los pozos se diseñarán con sistema de producción mediante Bombas Electro Sumergibles (BES).

La potencia promedio de consumo por cada BES será de 450 HP y el valor de potencia promedio para efectos de dimensionamiento del cable de potencia será de 500 HP.

Todas las Bombas Electro Sumergibles serán diseñadas con variador de velocidad (VSD)

El voltaje para los motores de las BES estará en un rango entre 2 000 a 5 000 VAC.

4.5.8.1 REACONDICIONAMIENTOS (WORKOVERS)

Una vez instalada la torre de reacondicionamiento se procede a "matar" el pozo. La presión inyectada es suficiente para llegar a la formación productora y vencer la presión de fondo fluyente.

Se arma el equipo de control de pozos o preventor de reventones (BOP).

Se saca la bomba electrosumergible a cambiarse.

Se limpia el pozo mediante el raspatubos para limpiar el casing.

Se baja la nueva bomba electrosumergible.

Se desarma el BOP y se arma e instala el cabezal del pozo.

Se pone a producir el pozo accionando la bomba.

4.5.9 POZOS DE DESARROLLO

La formación objetivo a la que se estima llegar es Basal Tena inferior a aproximadamente 7 000 pies. La perforación del pozo inyector estará diseñada para disponer el agua de formación y la de tratamiento de la perforación, evitando de esta manera el transporte con los costos que involucra de agua para las instalaciones de CPT y luego la disposición final de la misma. Conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la autoridad competente, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recurso geotérmico; documento técnico que deberá identificar la formación receptora y demostrar que está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Las especificaciones del crudo extraído, podrán ser establecidas únicamente posterior a las pruebas de producción; sin embargo, de acuerdo a registros históricos el crudo producido es de 14-16°API, aunque las evidencias históricas (no confirmadas) indican un rango de 11,5 a 16,5°API.

Los demás parámetros del crudo producido se conocerán exclusivamente cuando se hagan las pruebas de producción. Para la perforación de pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre y todo el equipo de perforación. Se instalarán también generadores, bombas y otros elementos asociados.

El tiempo aproximado para perforación será de 30 días.

4.5.9.1 ESTADO MECÁNICO

Por las características del pozo a perforar, su profundidad y razones de seguridad se contratarán un equipo de gran potencia y magnitud, particular que favorece a la operación y a la protección ambiental puesto que reduce los riesgos y garantiza una operación eficiente.

Actualmente Petroamazonas EP, viene contratando los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto los servicios integrados y la torre de perforación estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada, todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación de Petroamazonas EP.

4.5.9.2 PROGRAMA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN POR INTERVALOS

SISTEMA SUPERFICIAL

Diámetro del Agujero: 16".

Sistema de Fluido: Nativo.

Procedimiento

- Limpiar y llenar los tanques con agua fresca o agua de dewatering.
- Tener en premezcla de 200 a 400 bbl de Bentonita prehidratada y PAC.
- Perforar con agua y comenzar a bombear píldoras con 25 lb/bbl de Bentonita prehidratada para obtener una buena limpieza del hueco. Se recomienda que se bombee de 20 a 25 bbls de píldora cada 2-3 paradas. No comenzar la perforación

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

con lodo a menos de que sea estrictamente necesario ya que esto puede causar embolamientos o taponamiento de la línea de flujo.

- Es importante una buena coordinación con el supervisor de control de sólidos para comenzar el dewatering inmediatamente, para mantener al fluido en óptimas condiciones. El agua de dewatering deberá ser usada para la dilución del fluido.
- Mantener el peso del lodo entre 8.4 a 10.0 ppg para este intervalo, no dejar que los sólidos producidos en la perforación ingresen al sistema (10% máximo) ya que esto aumenta la posibilidad de embolamiento o taponamiento de la línea de flujo.

Rangos para el peso del lodo

Peso del lodo	Bajo	Alto
Normal	8.4	10.0
Flujo de agua	10.5	10.8

- Tener 200 bbl de Lodo de matado con un peso entre 12-14 ppg. Este fluido debe estar disponible en el caso de ocurrir un potencial flujo de agua alrededor de los 1600 ft. Si se produce un flujo de agua, es necesario tener el peso del lodo en 10,5 para controlarlo. Si el lodo de matado no es usado, se lo usará progresivamente en la sección productora. Mantener el MBT no más alto de 25-35 ppb.
- Mientras más limpio este el lodo existirán menos posibilidades de embolamiento y de taponamiento de la línea de flujo. Controlar el uso de adelgazantes al mínimo mientras se perfora ya que un sistema muy disperso puede complicar el proceso de dewatering.
- En el proceso de cementación, al circular el lodo con el casing en el fondo, es necesario bajar la reología del sistema. Para esto, se debe utilizar la dilución como principal opción y adelgazantes solo si es necesario.

Potenciales problemas

Gravas.- Es posible que se presenten en este intervalo por lo que se requiere incrementar la reología para obtener una buena limpieza del hueco. Usar Gel prehidratado o PAC con este propósito.

En el caso de encontrar gravas se puede presentar una pérdida de circulación en esta formación. Combatir este problema con KWIK SEAL; para pérdidas por debajo de 25 bbl/hr se lo puede combatir mezclando píldoras con algunos productos para pérdida de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

circulación (KwikSeal, Carbonato de Calcio). En caso de ser mayor, con una concentración total de 50 ppb, ubicando la píldora en la zona de la pérdida.

Taponamiento de la Línea de Flujo.- Debería ser controlado manteniendo el fluido lo más posible y encendiendo los jets con Regularidad (preferible cada parada o cada 100-300 pies perforados por lo menos).

Embolamiento de broca.- Necesita ser controlado con una adecuada HSI (3+ es óptima) y mantener el fluido limpio. La selección de la broca es crítica ya que la broca puede ser limpiada por la acción de los jets. Algunas veces hay que sacrificar la rata de bombeo para incrementar la HIS (zona de flujo).

Concentraciones

Natural Gel	15,00 lb/bbl	Barita	Lo requerido
		Bicarbonato de sodio	Lo requerido
PAC	0.30 lb/bbl	Defoam X	Lo requerido
Soda Cáustica	0.10 lb/bbl	DrillingDetergent	Lo requerido
		KwikSeal	Lo requerido
Biocida	2.00can / día	Sosa Ash	Lo requerido
		Walnut	Lo requerido

Volúmenes estimados

Casing de 20 in.	85 bbl
Hueco de 16 in.	1.366 bbl

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Lavado 20% (washout)	273 bbl
Dilución	2.076 bbl
Tanques	700 bbl
Total Estimado	4.500 bbl

Uso Estimado de Productos

PRODUCT	UNIT SIZE	UNITS
Barita	100 lb	1.850
Bicarbonato de Sodio	55 lb	0
Carbonato de Calcio	110 lb	0
Defoam X	5QI	10
Drilling Detergent	55QI	1
Kwik Seal	40 lb	0
Biocida	5g1	15
Bentonita	100 lb	675
PAC LV	50 lb	27
Soda Ash	55 lb	10
Soda Cáustica	55 lb	10

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Walnut	51 B	0
--------	------	---

SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Diámetro de Agujero: 8 1/2 plg.

Sistema de Fluido DRILN'

Procedimiento

- Usar el sistema Maxdrill de la anterior sección. Limpiar el Lodo utilizando todo el equipo de control de sólidos, hasta una densidad de aproximadamente 9.0 lpg.
- Usar una mezcla de Carbonato de Calcio (325, A 100, A30) para incrementar el peso del lodo
- Bombear píldoras viscosas de 30 bbls, con XCD antes de cada viaje, para asegurar la limpieza del hueco. Monitorear su efectividad en las zarandas. Considerar otro tipo de píldoras de limpieza (de baja reología o densificadas) únicamente si no se observa una buena limpieza.

Rango de Peso del Lodo

Peso del Lodo	Bajoppg	Alto ppg
Normal	9.0	9.4

- En caso de ser necesario incrementar la reología con la adición de XCD incrementando su concentración 0.25 ppb a la vez.
- Incrementar la concentración de Stardrill si se necesita mejorar el filtrado del sistema.

Rangos para el filtrado

Filtrado	Rango
Napo hasta TD	5-6

- Mantener la reología (especialmente el YP) baja mientras se perfora formaciones reactivas (se sugiere un YP entre 15 - 25). Mantener HSI en 3+.

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Rango de Yield Point

Yield Point	Rango
Napo	15-30

- Mantener el pH entre 9.0 - 9.5 todo el tiempo.

Control Bacteriológico

- Mantener una concentración de Lipcide en 0.10 gl/bbl durante toda la sección.

Potenciales Problemas en esta sección

Pega Diferencial: Desde la formación Tena hasta llegar a TD se puede presentar problemas de pega diferencial. Chequear con el Geólogo de la locación para determinar las zonas porosas. Mantener los sólidos perforados al mínimo posible. Mezclar 1 saco de a Stop cada 30 pies para los conglomerados de Tiyuyacu, Cherts y Tena.

Concentraciones

PRODUCTOS		PRODUCTOS DE CONTINGENCIA	
Carbonato de Calcio	40.00 lb/bbl	Bicarbonato de Sodio	Si se requiere
Inhibidor	1.50 % v/v	Defoam X	Lo requerido
XCD	0.50 lb/bbl	DrillingDetergent	Si se requiere
Biocida	2.00 can/día	Ofree	Si se requiere
Surfactante	30 gl/bbl	Soda Ash	Lo requerido
Lubricante	1.30 lb/bbl	Walnut	Si se requiere
Soda Cáustica	Lo requerido		

Volúmenes Estimados

Casing de 9 5/8in.	721 bbl
Hueco 8 1/2in.	42 bbl
Lavado 10% (washout)	5 bbl
Dilución	177 bbl

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Tanques 700 bbl

Total Estimado 1.645 bbl

Uso Estimado de Productos

PRODUCTO	TAMAÑO	CANTIDAD
Bicarbonato de Sodio	55 lb	5
Carbonato de Calcio 325& A30	110 lb	430
Soda Cáustica	55 lb	5
Defoam X	5 gl	5
Inhibidor	55 gl	19
XCD	551b	15
Biocida	5 gl	10
Surfactante	55 gl	9
QLube	55 gl	16
QStop fine	25 lb	20
Soda Ash	551b	5

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

Píldoras

- **Píldora de Walnut**

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

30 - 50 bbl del sistema activo (el volumen depende del tamaño del hueco).

30 - 40 ppb de concentración de Walnut.

Con el objetivo de que la píldora tenga un excelente rendimiento, la broca tiene que separarse del fondo de 1 a 6 pies y mantener esta posición hasta que la píldora llegue al fondo. Reiniciar la perforación con bajo peso y rotación. Circular la píldora hasta que pase la broca por completo (se puede observar que la presión de la broca aumenta). Esta píldora ha sido probada con excelentes resultados.

- **Píldora caliente**

30 - 50 bbl de agua fresca (el volumen depende del tamaño del hueco).

1.0 - 2.0 ppb de Soda Cáustica.

80 - 100 lt de DrillingDetergent

Para que esta píldora tenga el *mejor* de los resultados se recomienda ubicarla en el fondo, con la mitad del volumen en el anular y la mitad en el interior de la tubería. La práctica más común es dejar actuar a la píldora por no menos de 30 minutos.

Esta píldora ha resultado positiva casi siempre.

- **Píldora pesada**

(+/- 2ppg sobre el peso del sistema activo) se la usa conjuntamente con una adecuada rotación de la tubería para que esta provea de una buena limpieza sobretodo de las camas de cortes que se forman en las paredes del hueco.

Monitorear el retorno de la píldora y reportar algún incremento de cortes.

Es imperativo que se tenga una alta rotación de la tubería, lo que ayudará a mover los cortes y ponerlos dentro de la zona de flujo.

4.5.9.3 PROGRAMA DE BROCAS

Litología y aplicación de brocas

HOYO DE 16"

Intervalo 0 a 172 pies

Litología: Formación Terciario Indiferenciado

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Los 172' de esta sección están constituidos por conglomerado de depósito aluvial. Se recomienda perforar este intervalo con la broca tricónica de dientes; esta broca es la más apropiada pues tiene mayor resistencia a los impactos generados durante la rotación.

Broca Tricónica

Código IADC: 111S

Estructura de Corte: Dientes recubiertos con impregnación de carburo de tungsteno y diamante "HardFacing".

Calibre: Brazos protegidos con "HardFacing" e insertos de carburo de tungsteno.

Cojinetes: No sellados, con rodamientos de esfera resistentes a la abrasión.

Boquillas: Tres.

Intervalo 172 a 2350 pies

Litología: Formación Terciario Indiferenciado

La primera parte de esta sección, hasta los 2350 ft aproximadamente, tendrán una litología predominantemente conglomerática por lo cual se recomienda el uso de una broca tricónica hasta obtener retornos sin muestra de cantos de conglomerado. La aplicación de una broca PDC en esta parte de la sección podría resultar en una destrucción prematura de la misma debido a los impactos de los cortadores contra las rocas conglomeráticas; es por ello que se planea usar una broca de igual tipo a la usada en la sección anterior hasta los 500 ft de profundidad.

Intervalo 2350 a 2402 pies

Litología: Formación Terciario Indiferenciado - Chalcana

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

El intervalo restante de esta sección se perforara en una litología predominantemente arcillosa con algunas intercalaciones de arenas. Esta arcilla es de carácter "gomoso" por lo cual se sugiere tener especiales características de limpieza en la broca, hidráulica suficiente para mantener un HSI mayor a 2 y Lodo con suficientes propiedades para inhibir arcillas; igualmente se recomienda adicionar al Lodo productos para evitar embolamiento.

Broca PDC Tipo FS2563

Código IADC: S123

Cortadores: De 19mm en la cara y 13mm en el calibre tipo "Ring Claw" con alta resistencia al impacto.

Aletas: Cinco con suave espiralamiento y alta área libre para facilitar limpieza.

Cuerpo: En acero y con aletas recubiertas de soldadura en carburo de tungsteno.

Calibre: Protegido en cada "patín" con insertos de PDC.

Boquillas: Siete para alto lavado de la broca con posibilidad de instalar boquillas orientables tipo "Vortex".

Diseño Especial: Domos de carburo de tungsteno detrás de cortadores del área de la nariz y hombro para amortiguar los golpes - "impactarrestors"

HOYO DE 8 1/2"

Intervalo 2402 a 3037 pies

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Litología: Formaciones Orteguzza, Tiyuyacu.

Este intervalo es una secuencia de arcillas con algunas intercalaciones de lutita y arenisca de compresibilidad medía a baja y poca abrasividad en Orteguzza. La Tiyuyacu está constituida por formaciones arenosas y tres conglomerados de chert con grandes espesores y altas compresibilidades. Al llegar a la zona de la formación Tiyuyacu se recomienda mantener un alto peso sobre la broca (WOB) y baja rotaria (RPM); sobre todo en los intervalos de conglomerado chert superior, medio e inferior; este control de parámetros debe iniciarse como mínimo 50 pies antes del tope pronosticado de cada conglomerados y debe terminar, como mínimo, 30 pies después de su base. Con objeto de tener baja rotaria al momento de pasar los conglomerados, es altamente recomendable usar un motor de baja velocidad de rotación. La aplicación propuesta para este intervalo es una PDC con cortadores tipo "2", de alta resistencia a la degradación térmica.

Broca PDC

Código IADC:	M324
Cortadores:	De 19mm en la cara y 13mm en el calibre tipo "23" de alta resistencia a la abrasión e impacto y cortadores "R1".
Aletas:	Cinco espiraladas para mejor estabilidad.
Cuerpo:	En carburo de tungsteno.
Calibre:	Espiralado y protegido en cada "patín" con insertos de PDC termo estable (TSP).
Boquillas:	Ocho para alto lavado de la broca con posibilidad de instalar boquillas orientables tipo "Vortex".
Diseño Especial:	Tecnología Hard Rock con cortadores "R1" detrás de los cortadores del área de la nariz y hombro para prevenir el desgaste de los cortadores. Vástago cortó para favorecer la exigencia direccional.

Esta broca nos proporciona la alta durabilidad y eficiencia en avance al lograrse perforar con la tecnología "Hard Rock", la cual viene con cortadores "23" y cortadores Back Up "R1", diseñados para Formaciones Duras.

Los cortadores "R1" proveen una mayor agresividad en la estructura de corte, obteniendo así una mayor ROP; además:

- Previenen el desgaste de los cortadores del calibre a altas ROP.
- Reducen la vibración a pesar de las fuerzas en desequilibrio, reduciendo el daño a los cortadores.
- Aumentan el volumen total de diamante alargando la vida de la broca en aplicaciones severas.
- Mejora la limpieza y enfriamiento de la broca.

La tecnología "Z3", está diseñada para formaciones duras, ofrece más resistencia a la abrasión que las tecnologías convencionales de cortadores sin sacrificar la resistencia al impacto. Provee una tercera propiedad de medida, y es la Integridad Mecánica Termal, ideal para situaciones de temperatura extrema. Brocas con cortadores Z3, proveen más del 22% de incremento en los pies perforados y sobre el 41 % de mejoramiento en la rata de penetración (ROP), reduciendo así el costo global de la perforación.

Los cortadores "Z3" ofrecen 13.5' veces más resistencia a la abrasión que los cortadores estándar de la industria.

Los cortadores "Z3" entregan una tercera dimensión de desempeño: "Integridad Mecánica Termal".

Intervalo 3037 a 4142 pies

Litología: Formación Tiyuyacu - Conglomerado Inferior.

Este conglomerado está constituido por chert cuya concentración va del 70 al 100 % en el área la característica más importante de esta litología es su alta compresibilidad con valores que van de 25 a 35 Kpsi lo cual demanda la aplicación de broca tricónica para poder perforarse. Específicamente se recomienda una broca Tricónica de insertos con código IADC 447.

Broca Tricónica

Código IADC: 447W

Estructura de Corte: Insertos de carburo de tungsteno tipo cincel.

Calibre:	Brazos protegidos con "HardFacing" e insertos de diamante POC. Hileras externas de cada cono con insertos de diamante.
Cojinetes:	Sellados, con rodamientos de esfera y anillos en plata resistentes a la fricción.
Diseño Especial:	Válvula de alivio de presión para extender la vida de los rodamientos en condiciones de alta exigencia energética. Domo de presión compensada para auto lubricación de rodamientos.

Intervalo 4142 a 5466 pies

Litología: Formación Tena y Napo.

La formación Tena es una secuencia de arcillas con intercalaciones de limonitas; para evitar embolamientos de la broca se recomienda buenos valores de limpieza, con HHSI mayores a 2. Por otra parte la formación Napo se distingue por su contenido de lutitas y calizas con intercalaciones de areniscas. La broca recomendada en este intervalo es una PDC de alta densidad de cortadores como la FMH3565ZR usada en la primera parte de esta sección, esta broca con su estructura de corte reforzada podrá resistir el ambiente cambiante de durezas que implica las intercalaciones de Napo.

Intervalo 5466 a 6184 pies

Litología: Formación Napo.

En este intervalo, la formación Napo está constituida principalmente por calizas y areniscas cuarzosas de alta compresibilidad y abrasividad. Esta litología demanda brocas PDC de gran densidad en diamantepolicristalino.

Broca PDC

Código IADC:	M424
Cortadores:	De 19mm tipo "DevelopmentCutter" resistentes a abrasión e impacto.
Aletas:	Seis espiralazas para mejor estabilidad y reducir

vibración.

Cuerpo:	En carburo de tungsteno.
Calibre:	Espiralado y protegido en cada "patín" con insertos de PDC. Termo estable (TSP).
Boquillas:	Seis para incrementar refrigeración de cortadores POC.
Diseño Especial:	Domos de carburo de tungsteno detrás de cortadores del área de la nariz y hombro para amortiguar los golpes - "impactarrestors", insertos de PDC tipo R1 detrás de la estructura principal de corte.

Brocas de contingencia

Para seguridad de la perforación se mantendrá en el pozo una broca adicional del mismo tipo de cada una de aquí programadas para usar en caso de contingencia.

4.5.9.4 DISPOSICIÓN DE RIPIOS Y LODOS DE PERFORACIÓN

Para la disposición de Ripios de perforación se consideran las siguientes alternativas:

Alternativa 1:

Los ripios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de ripios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencie; lugar, fechas, cantidades, responsables.

Los ripios se desalojarán con un gestor ambiental calificado por la autoridad competente que haya sido seleccionado en un proceso de licitación luego de evaluar el cumplimiento "Legal Nacional", por tanto se adjuntará la Licencia cuando se haya cumplido con el proceso de licitación correspondiente; donde se especificará de acuerdo a la opción definida los mecanismos y procedimientos de evacuación.

Alternativa 2:

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Conforme al estudio técnico, económico y ambiental y de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los ripios y lodos de perforación previo a un tratamiento adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece la reglamentación vigente. Para lo cual la Operadora remitirá el estudio técnico que justifique que la formación receptora es apta para este tipo de reinyección y la metodología que se adoptará para su disposición final.

Alternativa 3:

La disposición final de cortes y ripios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles. La disposición final comprende la solidificación-estabilización de los sólidos mediante un producto mineral inerte que no genera lixiviados ni cambios de pH (como el caso de filo silicatos o silicatos de aluminio modificados), luego se sellará con arcilla o con otro material de baja conductividad hidráulica y se añadirá una capa de suelo orgánico para implementar el Plan de Revegetación.

Los ripios que salen del pozo, luego del tratamiento básico de separación de sólidos con las zarandas del equipo, son sometidos a un tratamiento de secado químico y evacuados hacia una celda. Cabe señalar que el sistema a utilizar será el de celdas, mismas que serán construidas en serie cada vez que la anterior cumpla con su capacidad, para evitar acumulación en las mismas de agua lluvia. En el caso de que esto suceda, este fluido será bombeado hacia el agua de dewatering con la finalidad de que reciba el tratamiento respectivo previo a la reinyección.

El sistema de lodo en circulación, es succionado y procesado por una centrífuga de alta velocidad para separar los sólidos de baja gravedad a fin de mantener las propiedades planificadas. Los desechos de la centrífuga son secados y enviados a la fosa de desechos.

La fase líquida de los efluentes es tratada en tanques hasta cumplir los parámetros establecidos por las Regulaciones ambientales de gobierno. La reinyección se realizará en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recursos geotérmicos se reinyectarán en cada Plataforma.

Cabe señalar que se utilizará el sistema de circuito cerrado para el manejo de fluidos y para esto se utiliza tanques, existe una piscina de emergencia para fluidos especiales como retorno de cemento, pero la disposición de los desechos resultantes de la perforación son tratados y dispuestos, para lo cual se adecuarán zonas que cumplan con las debidas condiciones para este fin dentro de la misma plataforma.

El sistema implementado consiste en medidas preventivas tales como:

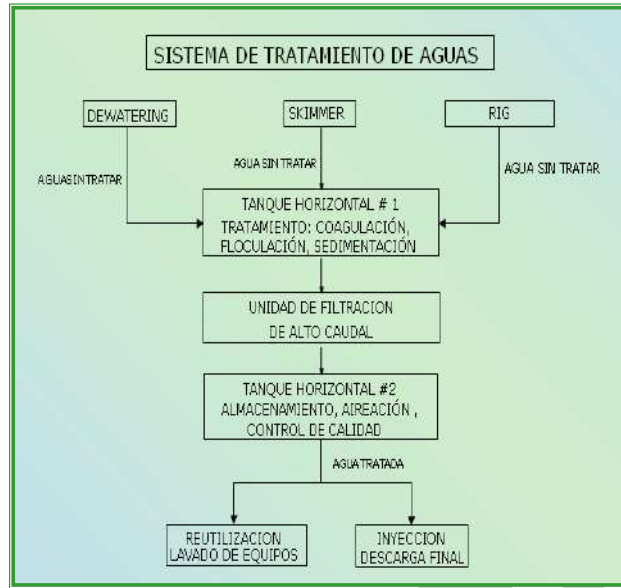
“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Tener una metodología a seguir en la plataforma, para asegurar un manejo adecuado de la zona de disposición final de cortes.
- Prevenir cualquier tipo de contaminación sobre el suelo, aguas superficiales o aguas subterráneas por mala fijación en los cortes tratados.
- Dejar la zona al final estabilizada geo-técnicamente para su posterior revegetación por parte de la operadora.
- El área de disposición posee zanjas o trincheras de disposición, de profundidad variable y en ningún caso por debajo de los niveles que registre el nivel freático en época de invierno. En caso de no tener área suficiente se deberá aprobar la elaboración de terrazas en el área para disponer el material mezclado.
- Todo el crudo (petróleo, agua y gas) será transportado por la línea de flujo a construirse para que el proceso de separación se realice en las facilidades de CPT. Esto significa que en la plataforma no existirán mecheros ni emisiones a la atmósfera por quema del gas y el agua no será descargada ya que se unirá al sistema de reinyección. Durante la fase de perforación se monitoreará cumpliendo el artículo 12 del RAOHE, por lo tanto dependiendo de la ubicación de los equipos se notificará las coordenadas de los puntos a monitorear (motores y generadores), pero estos estarán inmerso en las coordenadas de la plataforma, para el caso de evacuación de aguas del campamento temporal, operación de perforación y pruebas hidrostáticas de la línea de flujo, se utilizará el pozo reinjector existente. En el caso de requerirse monitorear el cuerpo hídrico, se sugiere que estas muestras sean tomadas en los mismos sitios donde han sido tomadas las muestras iniciales que constan en el estudio y mapa respectivo.

El tratamiento de los desechos sólidos (lodos y ripios) provenientes de la perforación no podrán disponerse mientras no se cumpla con los parámetros y límites permisibles estipulados en la Tabla No. 7a del Anexo 2 del Reglamento Ambiental vigente.

El sistema de tratamiento a implementarse para que cumplan con la norma previa a su disposición final se resume en el siguiente proceso y diagrama.

Ilustración 4-8: Sistema de tratamiento de Aguas



Fuente: ENVIROLAND S.A.

Posee dos tanques horizontales armables de capacidad de 480 bbls cada uno; una unidad de mezcla de 25 bbls con su respectiva tolva, una bomba sumergible de 3 HP y bomba centrífuga de 15 HP.

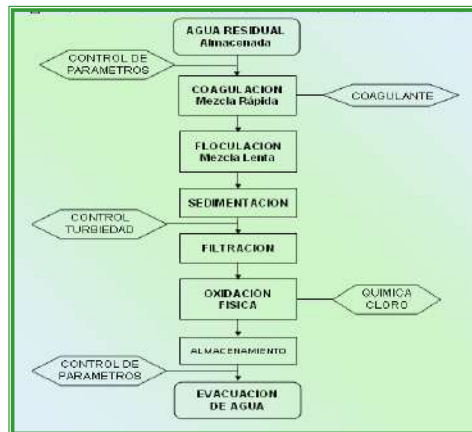
El agua que se recibe del dewatering es recolectado en un tanque horizontal; esta agua puede ser utilizada en el sistema activo para preparar lodo nuevo antes de ser tratada. Este tanque consta de un sistema de aireación.

El agua tratada es alimentada a un circuito de filtración en el cual se retira los sólidos suspendidos y se mejoran las propiedades físicas y químicas del agua, almacenándose en el segundo tanque donde se ajustan los parámetros del agua para la reinyección en cada plataforma. Se toman muestras y son analizadas de acuerdo a los parámetros de la legislación ambiental vigente (tabla 4a, Anexo 2 del RAOHE). Una vez cumplidos los parámetros, serán inyectadas en cada plataforma y los resultados del análisis realizados en laboratorios acreditados por la OAE se reportarán obligatoriamente al Ministerio del Ambiente o cuando este lo solicite deberán estar disponibles esos resultados a fin de demostrar que existe cumplimiento con los parámetros establecidos en la normativa del RAOHE D.E. 1215.

Antes de la reinyección se evalúan las propiedades físico - químicas de la fuente receptora. Para este fin se dispone en campo de un laboratorio el cual cumpla con estándares y Normas Internacionales enmarcadas en un sistema de aseguramiento de calidad.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Ilustración 4-9: Tratamiento de Aguas



Fuente: ENVIROLAND S.A.

El objetivo principal es el de obtener agua de calidad adecuada para ser reutilizada en las diferentes operaciones de perforación o inyección en una formación porosa no productora. Para la descripción de este proceso se lo ha resumido en el diagrama de flujo anterior.

En cuanto al proceso de disposición, básicamente aquí se dispondrá los materiales resultantes de la perforación del pozo esto es la mezcla de lodos y ripios, para que luego utilizando la unidad dewatering y las centrifugas, se pueda extraer el material sólido y disponerlo conforme a los procedimientos establecidos y el fluido (lodo) se retorne a los tanques para ser nuevamente dosificado y ajustado a las características requeridas por la perforación puesto que se utilizará un sistema de circuito cerrado (que permite recircular el lodo hasta en un 65% mediante redosificación cuando las condiciones de perforación son normales y las formaciones a perforar mantienen una estabilidad litológica), sin embargo al existir también fluidos que ya no serán requeridos para la operación o cuando se termine el circuito de perforación de todos los pozos, el agua residual también será tratada, antes de ser bombeada para incluirlo en el sistema de reinyección conforme al procedimiento previamente descrito que permita mantener la aprobación de la formación receptora en cumplimiento del artículo 29 del RAOHE que determina los requerimiento para la reinyección de agua y desechos líquidos.

Considerando que al utilizar el sistema de circuito cerrado se minimiza el uso de agua por la reutilización para la dosificación del lodo para continuar perforando; es importante indicar que para la perforación de los primeros pozos y luego de haber definido la estructura productora y la prognosis geológica que permita determinar los topes y bases de las formaciones, el agua remanente resultado de la perforación será tratada a fin de que se ajusten todos los parámetros permisibles a la Tabla 4a del RAOHE, se verificará en sitio y se podrá dosificadamente descargar a un cuerpo hídrico cuya capacidad de recepción sea

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

suficiente; la descarga se realizará a un volumen no mayor del 10% del equivalente al volumen del cuerpo receptor, contando previamente con el conocimiento y verificación del Delegado del Ministerio del Ambiente en sitio.

Considerando que el volumen entre el fluido (lodo) requerido para la perforación y los rípios obtenido de la misma, es necesario disponer de una capacidad de almacenamiento en tanques y piscinas aproximadamente de 300 metros cúbicos, por rangos de seguridad se tendrá una capacidad exclusivamente en piscinas de aproximadamente 500 metros cúbicos, mismas que estarán construidas en una sola área de la plataforma a definir una vez que se tenga el layout definitivo del equipo a ser utilizado en la perforación, éstas se ubicarán una a continuación de otra en serie y con el objeto de obtener menos uso en superficie se preferirá profundizar hasta que las condiciones freáticas lo permitan, por ello considerando que aproximadamente se alcanzará una profundidad promedio de 2,5 metros se requerirá un área de construcción para las piscinas de aproximadamente 200 metros cuadrados, lo que implica un uso de zonas de aproximadamente 20 metros por 20 metros entre las tres piscinas distribuidas de acuerdo al requerimiento y adaptando entre sus diques áreas de circulación que separen la una con la otra.

Estas piscinas estarán como se dijo impermeabilizadas con geomembrana de alta densidad termoselladas y contarán con diques de contención en el contorno para evitar cualquier rebosamiento por condiciones de precipitaciones excesivas, de todas maneras entre los volúmenes considerado de llenado, también en una condición operativa normal estas no deberán tener material que supere el 80% de la capacidad para las que han sido diseñadas.

4.5.10 APROVISIONAMIENTO DE ENERGÍA Y SERVICIOS

4.5.10.1 ENERGÍA

Para el taladro de perforación se dispondrá de 3 generadores de 1 365 kW cada uno, estos son propios del equipo de perforación y proporcionarán energía a todos los equipos utilizados.

En la fase operativa se utilizarán líneas enterradas de poder, cuya generación estará centralizada en las Facilidades de Edén y en el CPT mediante el aprovechamiento del gas asociado, la ventaja de uso de este tipo de tecnología es que se evita las emisiones gaseosas al ambiente como resultado de la combustión, generación de ruidos y vibraciones y se optimiza utilizando eficientemente los equipos. Paralela a la línea de flujo y líneas de poder estará un cableado de fibra óptica de voz y datos.

Todos los residuos generados por la actividad (electrodos, plásticos, cintas, residuos orgánicos), serán transportados bajo control de inventario, a fin de precautelar la salud laboral y el medio ambiente.

4.5.11 PERSONAL Y SERVICIOS REQUERIDOS

Para la ejecución del proyecto se requerirá de personal calificado en diferentes especialidades, técnicos y mano de obra no calificada. Los contratistas darán prioridad a la contratación de mano de obra local.

En cuanto a servicios de salud, alimentación, alojamiento y recreación estos se desarrollan dentro de los campamentos de los contratistas.

4.5.12 PUNTOS DE CONTROL Y CONTINGENCIA EN CASOS DE DERRAMES EN CUERPOS HÍDRICOS

En la etapa de perforación y operación de las Plataformas y líneas de flujo, aún con las medidas protectoras implantadas podrían ocasionarse derrames para lo cual se ha sugerido puntos de control que eviten que el crudo llegue o contamine cauces naturales o áreas verdes cercanos a la ubicación del proyecto.

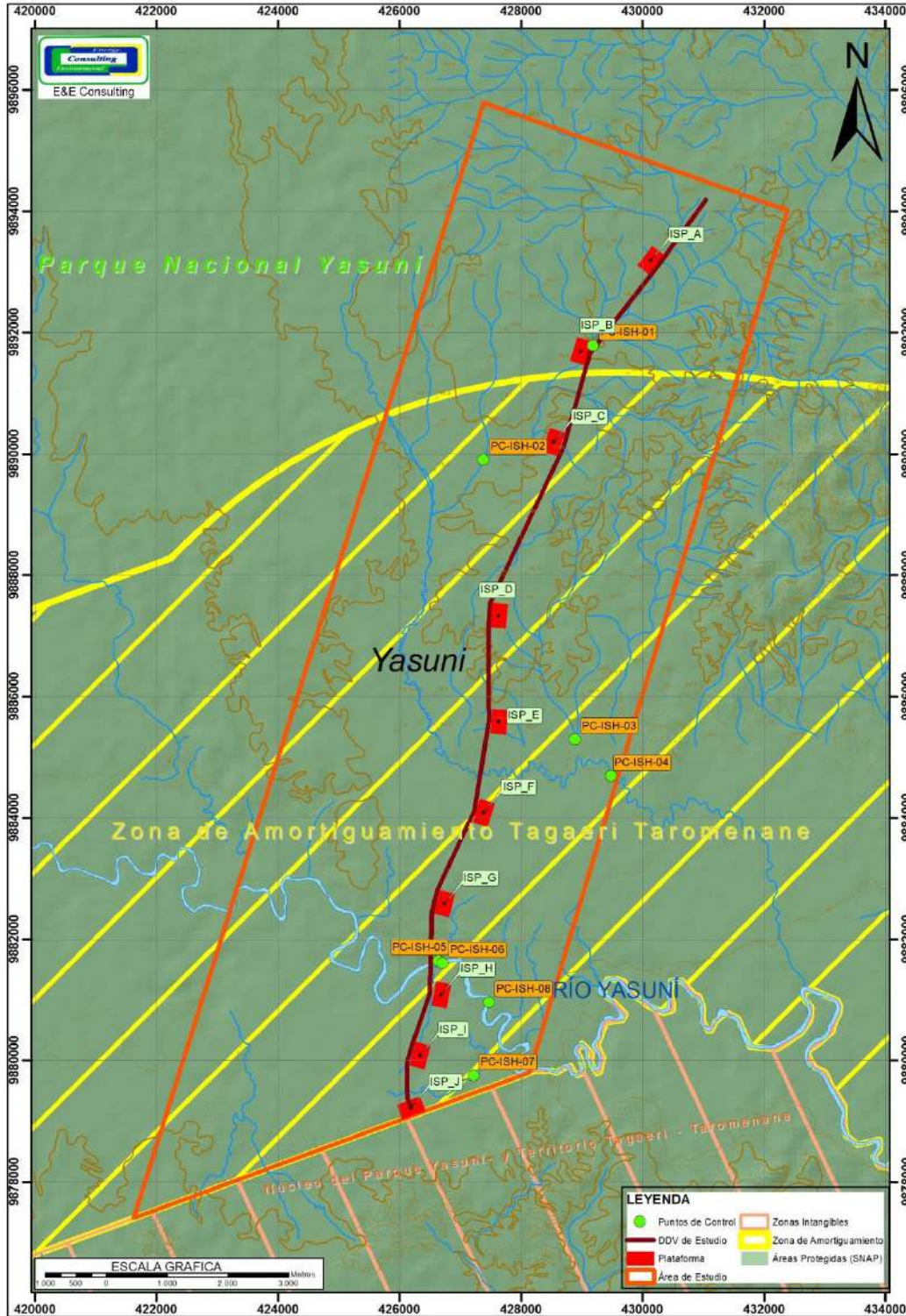
A continuación se describen los puntos de control de derrames ubicados estratégicamente en el área del proyecto.

Tabla 4- 23: Puntos de control de derrames sugeridos

PUNTOS DE CONTROL	WGS84 18 Sur	
	X	Y
PC- ISH -01	429193,13	9891780,45
PC- ISH -02	427388,04	9889893,64
PC- ISH -03	428893,02	9885287,27
PC- ISH -04	429490,08	9884682,99
PC- ISH -05	426643,82	9881636,53
PC- ISH -06	426716,14	9881599,95
PC- ISH -07	427220,78	9879747,47
PC- ISH -08	427478,52	9880952,66

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Ilustración 4- 10: Puntos de Control en caso de Derrames



Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

4.5.13 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En esta sección se presentan las alternativas para determinar la ubicación más adecuada de las Plataformas y su correspondiente derecho de línea de flujo y acceso ecológico. Este análisis evalúa diferentes escenarios alternos razonables, considerando argumentos técnicos, ambientales y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socio-ambientales negativos.

4.5.13.1 CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.

Para el análisis y comparación de las alternativas se utilizó la metodología de priorización de proyectos con la utilización de criterios ponderados, esto es considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección. Para la aplicación de esta metodología, fue necesario definir inicialmente los parámetros requeridos en el análisis matemático del proceso, para lo cual se cumplieron los siguientes pasos:

4.5.10.1.1. Determinación de los Criterios de Priorización

El equipo multidisciplinario que participó en la elaboración del proyecto, definió un listado de criterios relacionados con el objetivo y la escala del análisis. Posteriormente fueron seleccionados aquellos criterios representativos de una mayor incidencia en el proceso.

Tabla 4- 24: Criterios de Priorización

CRITERIOS DE ANÁLISIS		
SOCIO-AMBIENTALES	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Medio Físico	Agua
		Suelo
		Aire
	Medio	Conflictividad Social

	Social	Calidad de vida
TÉCNICOS	Dificultad Técnica	
	Tiempo de ejecución del proyecto	
ECONÓMICOS	Costos constructivos	

Elaboración: Energy and Environmental Consulting.

4.5.10.1.2. Ponderación de los Criterios Seleccionados

A efectos de tomar en cuenta el grado de importancia o incidencia que tienen los criterios escogidos sobre las diferentes alternativas, se procedió al establecimiento de los valores de ponderación, como resultado de consensuar las opiniones de los diferentes expertos, a través de valores numéricos.

-ESCALA DE CALIFICACIÓN

En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado (0 a 1) para cada nivel de análisis, positivo o negativo dependiendo del impacto.

Este criterio se obtuvo de la experiencia del equipo consultor (Grupo multidisciplinario), en función de la diferencia de los beneficios y efectos negativos de cada alternativa seleccionada.

-RANGOS DE CADA CRITERIO

A fin de calificar en forma homogénea y bajo los mismos parámetros la incidencia de los criterios en cada alternativa, fue necesario establecer los rangos de valoración para cada criterio (0 a 1), escogiendo los valores máximos y mínimos que definen el rango adecuado para la escala establecida.

Tabla 4- 25: Rango Porcentual de Significancia de las Alternativas

RANGO	CARACTERÍSTICA	SIGNIFICACIÓN
0-0.20	E	No significativo
0.21-0.40	D	Poco significativo

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

0.41-0.60	C	Medianamente significativo
0.61-0.80	B	Significativo
0.81-1	A	Muy Significativo

Elaboración: Energy and Environmental Consulting.

4.5.13.2 RESULTADOS

➤ ALTERNATIVA 1

Análisis del componente Ambiental:

- El Proyecto se localiza en los siguientes ecosistemas, Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray con fuente Ecosistemas, MAE, 2012, ESCALA 1:100000, conformada por una cobertura y uso de suelo correspondiente a Natural y Bosque Nativo con Fuente Cobertura vegetal y uso de suelo, MAE, 2016, Escala 1:100000.

Análisis del componente Social:

- En el radio del proyecto no se identifican asentamientos humanos de ningún tipo, tampoco unidades de propiedad privada o comunal, al encontrarse totalmente dentro del Parque Nacional Yasuní, y una parte del proyecto dentro del área de amortiguamiento de la Zona Intangible Tagaeri-Taromenane, por análisis de flujos socioeconómicos, vías de ingreso fluvial y debido a que realizan actividades relacionadas con caza y pesca se identifica a la comunidad de nacionalidad Waorani Kawymeno.

Análisis del componente Técnico y Económico

- La ubicación de las Plataformas, reúne las condiciones topográficas y geológicamente estables, no se identificaron zonas de inundación, áreas de relleno, pendientes en esta área, por lo que facilitará el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción, permitiendo de esta forma aprovechar el recurso natural de manera técnica y eficiente y por tanto optimización de recursos.
- La ubicación propuesta de las plataformas permiten mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo utilizando la menor área posible en superficie y por ende menor afectación ambiental cumpliendo con los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43 y cumpliendo con los requisitos

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

de la Declaratoria de Interés Nacional (Registro Oficial No. 106 del 22 de octubre de 2013).

Para ello consideraremos las siguientes coordenadas:

Tabla 4- 26: Alternativa 1-Coordenadas de las Plataformas

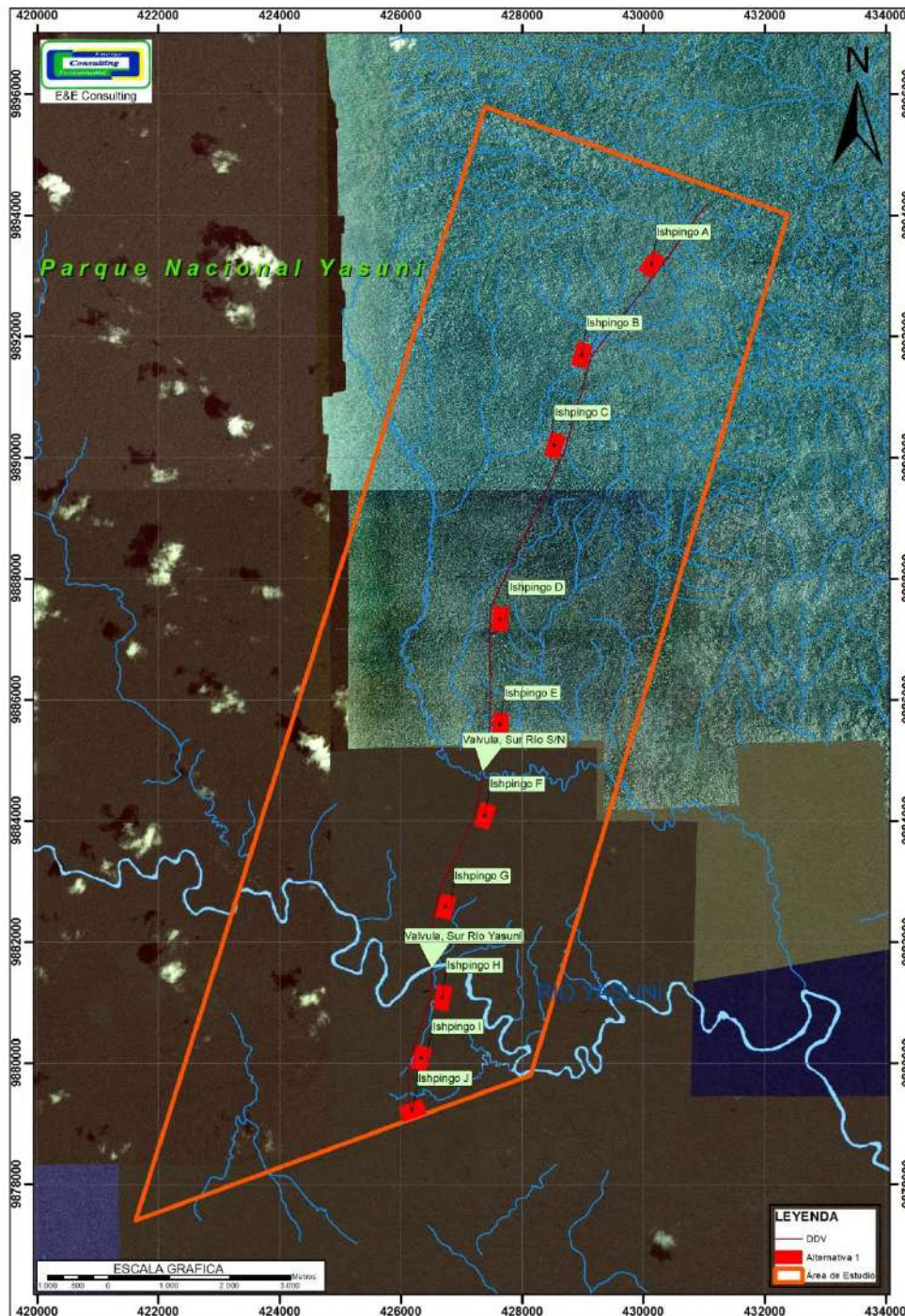
INFRAESTRUCTURA	VÉRTICE	WGS84 UTM 18S		ÁREA (HA)	ÁREA PROTEGIDA
		Este	Norte		
Plataforma Ishpingo A	1	430159,53	9893426,19	10	Parque Nacional Yasuní
	2	430357,93	9893274,08		
	3	430114,55	9892956,64		
	4	429916,15	9893108,74		
	5	430159,53	9893426,19		
Plataforma Ishpingo B	1	429164,24	9891847,06	10	Parque Nacional Yasuní
	2	429049,30	9891463,93		
	3	428809,85	9891535,77		
	4	428924,79	9891918,90		
	5	429164,24	9891847,06		
Plataforma Ishpingo C	1	428716,31	9890344,68	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	428596,25	9889963,12		
	3	428357,78	9890038,16		
	4	428477,84	9890419,72		
	5	428716,31	9890344,68		
Plataforma Ishpingo D	1	427528,39	9887540,59	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427777,60	9887520,66		
	3	427745,71	9887121,93		
	4	427496,51	9887141,86		
	5	427528,39	9887540,59		
Plataforma Ishpingo E	1	427526,46	9885789,75	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427775,84	9885772,12		
	3	427747,64	9885373,12		
	4	427498,27	9885390,74		
	5	427526,46	9885789,75		
Plataforma Ishpingo F	1	427325,14	9884309,02	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	427564,49	9884236,82		
	3	427448,97	9883853,86		
	4	427209,62	9883926,06		
	5	427325,14	9884309,02		
Plataforma Ishpingo G	1	426664,79	9882805,95	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426907,19	9882744,78		
	3	426809,32	9882356,94		
	4	426566,92	9882418,11		
	5	426664,79	9882805,95		
Plataforma Ishpingo H	1	426599,39	9881300,40	10	Parque Nacional Yasuní
	2	426845,45	9881256,19		

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	3	426774,72	9880862,50		Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	4	426528,66	9880906,70		
	5	426599,39	9881300,40		
Plataforma Ishpingo I	1	426264,85	9880305,97	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426507,23	9880244,75		
	3	426409,27	9879856,93		
	4	426166,89	9879918,15		
	5	426264,85	9880305,97		
Plataforma Ishpingo J	1	425958,81	9879266,76	10	Parque Nacional Yasuní Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane
	2	426334,16	9879405,03		
	3	426420,57	9879170,44		
	4	426045,23	9879032,17		
	5	425958,81	9879266,76		
Área Total (ha)					100

Elaboración: Energy and Environmental Consulting.

Ilustración 4-8: Alternativa 1



Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

3. Ponderación de los criterios seleccionados:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

CRITERIOS DE ANÁLISIS			Ponderación	
			<i>Absoluta</i>	<i>Relativa</i>
Socioambientales	Medio Biótico	Flora	5.625	0.056
		Fauna	5.625	0.056
	Medio Físico	Agua	3.75	0.037
		Suelo	3.75	0.037
		Aire	3.75	0.037
	Medio Social	Conflictividad Social	1.25	0.012
		Calidad de vida	1.25	0.012
Técnicos	Dificultad Técnica		22	0.22
	Tiempo de ejecución del proyecto		12.25	0.12
Económicos	Costos constructivos		20	0.20
				0.99

4. Escala de calificación:

CRITERIOS DE ANÁLISIS			Calificación (C)
Socioambientales	Medio Biótico	Flora	0.41
		Fauna	0.41
	Medio Físico	Agua	0.35
		Suelo	0.35
		Aire	0.35
	Medio Social	Conflictividad Social	0.41
		Calidad de vida	0.50
Técnicos	Dificultad Técnica		0.44
	Tiempo de ejecución del proyecto		0.42
Económicos	Costos constructivos		0.50

3. Construcción de la matriz:

CRITERIOS DE ANÁLISIS			PR	Calificación (C)	PR*C
Socioambientales	Medio	Flora	0.056	0.41	0.022
	Biótico	Fauna	0.056	0.41	0.022

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Medio Físico	Agua	0.037	0.35	0.012
		Suelo	0.037	0.35	0.012
		Aire	0.037	0.35	0.012
	Medio Social	Conflictividad Social	0.112	0.41	0.045
		Calidad de vida	0.112	0.50	0.056
Técnicos	Dificultad Técnica		0.22	0.44	0.096
	Tiempo de ejecución del proyecto		0.12	0.42	0.050
Económicos	Costos constructivos		0.20	0.50	0.1
TOTAL					0.42

➤ **ALTERNATIVA 2**

Análisis del componente Ambiental:

- El Proyecto se localiza en los siguientes ecosistemas, Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray con fuente Ecosistemas, MAE, 2012, ESCALA 1:100000, conformada por una cobertura y uso de suelo correspondiente a Natural y Bosque Nativo con Fuente Cobertura vegetal y uso de suelo, MAE, 2016, Escala 1:100000.

Análisis del componente Social:

- En el radio del proyecto no se identifican asentamientos humanos de ningún tipo, tampoco unidades de propiedad privada o comunal, al encontrarse totalmente dentro del Parque Nacional Yasuní, y una parte del proyecto dentro del área de amortiguamiento de la Zona Intangible Tagaeri-Taromenane, por análisis de flujos socioeconómicos, vías de ingreso fluvial y debido a que realizan actividades relacionadas con caza y pesca se identifica a la comunidad de nacionalidad Waorani Kawymeno.

Análisis del componente Técnico y Económico

Un porcentaje de esta zona ha sido identificada como áreas inundables, se encuentra intersección con cuerpos de agua intermitentes, por lo que no facilitaría el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción y será necesario el uso de más recursos.

Tabla 4- 27: Alternativa 1-Coordenadas de las Plataformas

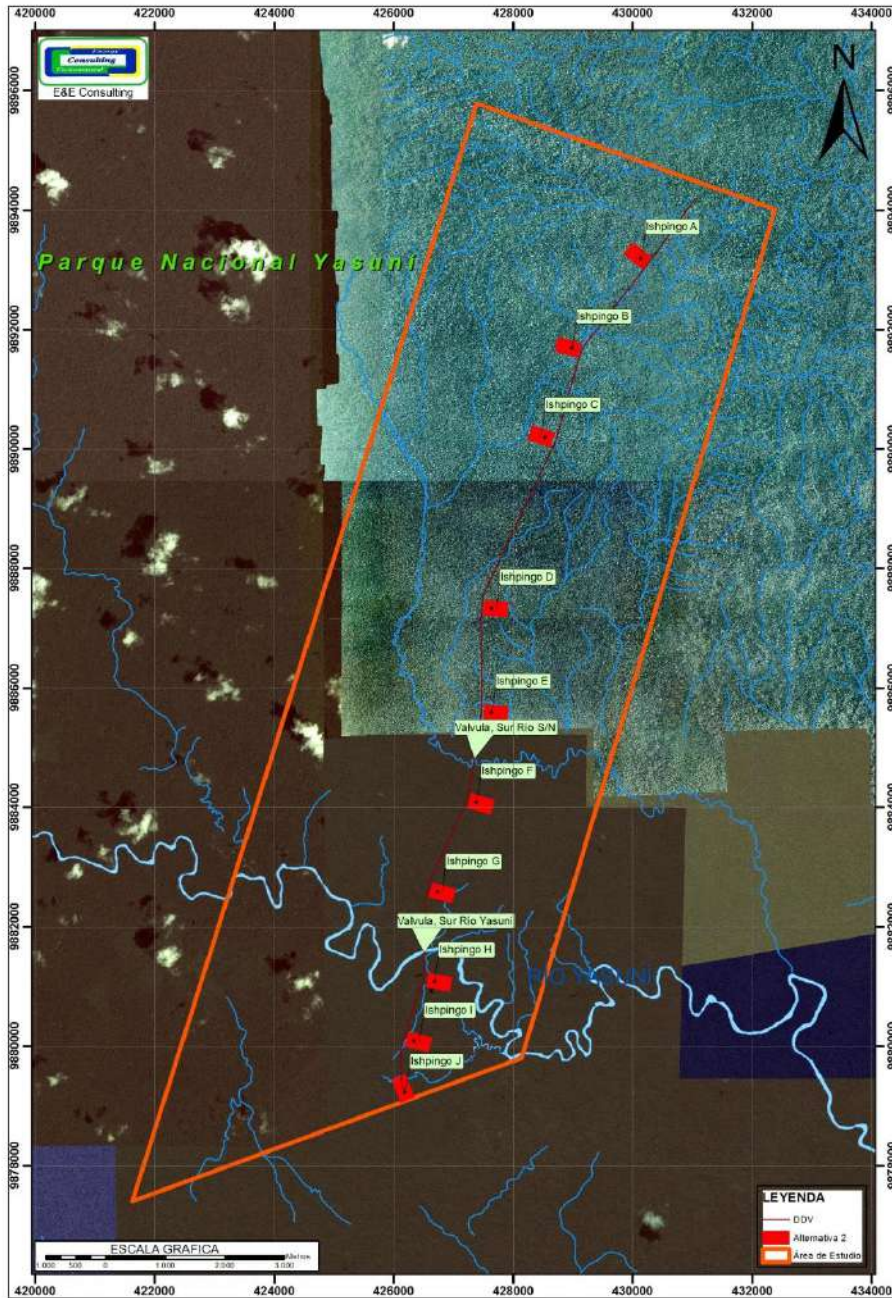
Infraestructura	Vértice	WGS84 18 Sur		Área (Ha)	Área Protegida
		Este	Norte		
Ishpingo A	1	430312,38	9893214,69	10	Parque Nacional Yasuní
	2	430158,88	9893017,36		
	3	429843,16	9893262,96		
	4	429996,66	9893460,29		
Ishpingo B	1	429069,42	9891527,91	10	Parque Nacional Yasuní
	2	428686,04	9891642,04		
	3	428757,37	9891881,65		
	4	429140,74	9891767,52		
Ishpingo C	1	428621,04	9890034,79	10	Parque Nacional Yasuní
	2	428238,67	9890152,25		
	3	428312,08	9890391,23		
	4	428694,45	9890273,77		
Ishpingo D	1	427919,00	9887432,03	10	Parque Nacional Yasuní
	2	427897,25	9887182,98		
	3	427498,76	9887217,78		
	4	427520,52	9887466,84		
Ishpingo E	1	427921,46	9885690,25	10	Parque Nacional Yasuní
	2	427902,73	9885440,95		
	3	427503,85	9885470,93		
	4	427522,59	9885720,22		
Ishpingo F	1	427684,31	9884119,84	10	Parque Nacional Yasuní
	2	427612,76	9883880,30		
	3	427229,50	9883994,78		
	4	427301,05	9884234,32		
Ishpingo G	1	427034,04	9882637,91	10	Parque Nacional Yasuní
	2	426974,68	9882395,06		
	3	426586,12	9882490,05		
	4	426645,48	9882732,90		
Ishpingo H	1	426980,96	9881157,62	10	Parque Nacional
	2	426936,69	9880911,57		

	3	426543,01	9880982,41		Yasuní
	4	426587,29	9881228,46		
Ishpingo I	1	426635,23	9880140,16	10	Parque Nacional Yasuní
	2	426574,40	9879897,68		
	3	426186,42	9879995,01		
	4	426247,25	9880237,50		
Ishpingo J	1	426204,42	9879518,41	10	Parque Nacional Yasuní
	2	426342,93	9879143,16		
	3	426108,40	9879056,59		
	4	425969,88	9879431,84		

Elaboración: Energy and Environmental Consulting.

BORRADOR

Ilustración 4-9: Alternativa 2



Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

1. Ponderación de los criterios seleccionados:

CRITERIOS DE ANÁLISIS			Ponderación	
			<i>Absoluta</i>	<i>Relativa</i>
Socioambientales	Medio Biótico	Flora	5.625	0.056
		Fauna	5.625	0.056
	Medio Físico	Agua	3.75	0.037
		Suelo	3.75	0.037
		Aire	3.75	0.037
	Medio Social	Conflictividad Social	1.25	0.012
		1. Calidad de vida	1.25	0.012
Técnicos	Dificultad Técnica		48	0,48
	Tiempo de ejecución del proyecto		12.25	12.25
Económicos	Costos constructivos		0,34	0.34
				0.99

2. Escala de calificación:

CRITERIOS DE ANÁLISIS			Calificación (C)
Socioambientales	Medio Biótico	Flora	0.41
		Fauna	0.41
	Medio Físico	Agua	0.35
		Suelo	0.35
		Aire	0.35
	Medio Social	Conflictividad Social	0.41
		Calidad de vida	0.50
Técnicos	Dificultad Técnica		0.48
	Tiempo de ejecución del proyecto		0.50
Económicos	Costos constructivos		0.60

3. Construcción de la matriz:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

CRITERIOS DE ANÁLISIS		PR	Calificación (C)	PR*C	
Socioambientales	Medio Biótico	Flora	0.056	0.41	0.022
		Fauna	0.056	0.41	0.022
	Medio Físico	Agua	0.037	0.35	0.012
		Suelo	0.037	0.35	0.012
		Aire	0.037	0.35	0.012
	Medio Social	Conflictividad Social	0.112	0.41	0.045
		Calidad de vida	0.112	0.50	0.056
Técnicos	Dificultad Técnica		0.55	0.48	0.44
	Tiempo de ejecución del proyecto		0.12	0.12	0.42
Económicos	Costos constructivos		0.35	0.38	0.13
					0,97

Elaboración: Energy and Environmental Consulting

4.5.13.3 CONCLUSIONES

- Se considera como mejor alternativa la numero 1, la ubicación de las Plataformas, reúne las condiciones topográficas y geológicamente estables, no se identificaron zonas de inundación, áreas de relleno, pendientes en esta área, por lo que facilitará el desarrollo del campo acorde a los perfiles de producción, permitiendo de esta forma aprovechar el recurso natural de manera técnica y eficiente y por tanto optimización de recursos.
- Para el desarrollo del proyecto se deberá tomar en consideración las recomendaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental que ha sido preparado para la ejecución del proyecto.
- En cumplimiento del Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador y conforme a la política ambiental de PETROAMAZONAS EP, se ha considerado adoptar todas las medidas necesarias para que la alternativa 1 cumpla con el objetivo de proteger el ambiente, para lo cual se han acogido los mejores criterios técnicos y ambientales con la finalidad de minimizar la intervención en esta área reduciendo al máximo los posibles impactos.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



Energy and Environmental Consulting



ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

5. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES.....	5-1
5.1. ÁREA DE INFLUENCIA.....	5-1
5.1.1. METODOLOGÍA.....	5-1
5.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	5-2
5.1.2.1. COMPONENTE FÍSICO.....	5-3
5.1.2.2. COMPONENTE BIÓTICO.....	5-10
5.1.2.3. COMPONENTE SOCIAL.....	5-11
5.1.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	5-14
5.1.3.1. COMPONENTE FÍSICO.....	5-14
5.1.3.2. COMPONENTE BIÓTICO.....	5-15
5.1.3.3. COMPONENTE SOCIAL.....	5-17
5.2. ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.....	5-18
5.2.1. SENSIBILIDAD FÍSICA.....	5-19
5.2.1.1. METODOLOGÍA.....	5-20
5.2.1.2. RESULTADOS.....	5-22
5.2.2. SENSIBILIDAD BIÓTICA.....	5-25
5.2.2.1. METODOLOGÍA.....	5-25
5.2.2.2. RESULTADOS.....	5-26
5.2.3. SENSIBILIDAD MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	5-29
5.2.4. SENSIBILIDAD MEDIO CULTURAL.....	5-34

5. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

5.1. ÁREA DE INFLUENCIA

5.1.1. METODOLOGÍA

El Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS) incorpora el concepto de “Zona de Influencia Local” (ZIL) y la define como “El área en donde la actividad económica, obra o proyecto interactúa permanentemente con los componentes ambientales, elementos biofísicos, ecológicos, bióticos y socioeconómicos.”

Por otra parte, el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto Ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de Febrero 2001) establece que el área de influencia “comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades...”, coincidiendo con la definición que maneja tanto el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas RAOHE.

En conclusión los conceptos anteriores coinciden en manifestar que el Área de Influencia es aquella zona donde se manifestarán los impactos ambientales ya sean positivos y/o negativos, producto del desarrollo de las actividades del proyecto. Esta área será constituida en base a los siguientes criterios:

- El diagnóstico de línea base del área del proyecto.
- Descripción y alcance de actividades del proyecto.
- Identificación y evaluación de impactos ambientales negativos.

Para establecer el área de influencia del proyecto, se examinan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente; en el área donde se llevará a cabo la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos.

Estos criterios son perfectamente congruentes con la definición del área de influencia, sin embargo involucran otros criterios como la temporalidad o duración de los eventos. Para determinar el área de influencia del proyecto se consideraron los siguientes aspectos:

Límite del proyecto.- Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural donde se va a implementar el proyecto. La escala temporal toma en cuenta: el

tiempo necesario para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos.

Límites espaciales y administrativos.- Están relacionados con los límites Jurídico Administrativos donde se desarrollara el proyecto. En este caso en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte.

Límites ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área de la plataforma y el derecho de vía, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar un proyecto.

El área de influencia se divide en dos categorías: área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).

5.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa (AID) del proyecto está determinado por las características físicas, bióticas y socio - económicas culturales susceptibles de impactos por las actividades del proyecto en este caso implica la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos.

El AID, está especificada como el medio circundante a la zona donde las actividades vinculadas con el proyecto tienen incidencia en la supervivencia de los ecosistemas, por ello para identificarlas se considera también otros aspectos como las cuencas hídricas involucradas, los ejes viales a utilizarse equipos y personal y las comunidades o pobladores que puedan ver alteradas sus labores diarias por efecto de las actividades vinculadas con el proyecto, áreas productivas, ordenamiento político-administrativo y población amazónica.

Son considerados como áreas de influencia directa todos los cuerpos de agua de la zona. En el área de influencia directa se encuentran cuerpos hídricos perennes (riachuelos); para el desarrollo de las actividades del proyecto se tomarán medidas específicas para la no afectación de los mismos aplicando las políticas ambientales de PETROAMAZONAS E.P, cabe recalcar que los niveles de afectación directa involucran exclusivamente a especies herbáceas y arbustivas de pronta auto regeneración natural y que en la temporalidad es mínimo el uso de estas áreas durante la fase operativa; sin embargo en el plan de manejo

ambiental se establecen las medidas para evitar posibles daños logrando crear el menor impacto posible. El área de influencia directa, también incluye la comunidad adyacente al proyecto, que estarán influenciados por el desarrollo de las actividades del proyecto.

5.1.2.1. COMPONENTE FÍSICO

Para el componente físico se tomó en consideración factores que incidan directamente sobre el suelo, agua, aire y ruido los mismos que se describen a continuación.

5.1.2.1.1. Geología, Geomorfología y Suelos

El área de influencia para este componente, comprende el área en la que se implementará el proyecto es decir el área necesaria para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos; ya que en ésta se desarrollarán las actividades, generándose impactos de forma directa sobre este componente por actividades de adecuación, compactación, nivelación y ejecución de obras civiles necesarias, lo cual modificará las condiciones actuales de este recurso.

En la siguiente tabla se describe el AID correspondientes al proyecto:

Tabla 5- 1: Área de Influencia Directa del Componente Suelo

INSTALACIÓN	ESTADO	ÁREA
Plataforma Ishpingo A	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo B	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo C	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo D	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo E	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo F	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo G	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo H	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo I	Nuevo	10 ha
Plataforma Ishpingo J	Nuevo	10 ha
DDV Línea de Flujo/Acceso Ecológico	Nuevo	24,29 ha
Cruce Subfluvial Río Yasuní	Nuevo	1,5 ha
Total		125,78 ha

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2017

5.1.2.1.2. Hidrología y Calidad de Agua

Para determinar el área de influencia del componente hídrico se consideran los cuerpos hídricos identificados en el trabajo de campo.

Tabla 5- 2. Área de Influencia Directa Componente Hídrico

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y	
Río S/N	MA-01	430636	9893625	0,60
Río S/N	MA-02	429122	9891647	2
Río S/N	MA-03	426584	9885109	16
	MA-04	427319	9884704	
	MA-05	428424	9884761	
Río S/N	MA-06	427246	9884193	0,60
Río S/N	MA-07	426699	9882978	0,50
Río S/N	MA-08	426552	9882312	0,70
Río Ishpingo	MA-09	425920	9879443	9,00
	MA-10	426135	9879493	
	MA-12	426438	9879542	
Río S/N	MA-11	427837	9888165	0,80
Río S/N	MA-13	426205	9880103	0,80
Río S/N	MA-14	426555	9881051	0,80
Río Yasuní	MA-15	425559	9882050	164

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

5.1.2.1.3. Calidad de Aire

El área influencia para calidad de aire ambiente se estableció en base al modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA-454/B-95-004).

El objetivo de esta técnica es evaluar el comportamiento, a nivel de suelo, de los gases emitidos desde una fuente fija, a través de la estimación de la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante representaciones matemáticas en donde se incluyen los diferentes factores que influyen en este proceso.

Considerando que el presente proyecto incluye la construcción de 10 plataformas nuevas para la perforación de pozos de desarrollo y producción, para la determinación del área de influencia directa de la calidad de aire **se consideró la etapa de perforación, en el cual**

se tendrá la operación de generadores eléctricos (fuentes fijas de combustión), asociados a las actividades del taladro.

En este sentido se procedió a realizar una modelación matemática para los principales contaminantes atmosféricos (NO_x, SO₂, CO, PM₁₀ y PM_{2,5}), utilizando el concepto de dispersión Gaussiano que provee valores de concentraciones instantáneas del contaminante para las distintas condiciones de estabilidad atmosférica y velocidad del viento posible.

Este modelo está basado en la siguiente expresión matemática, que determina la concentración ambiental en función de la tasa de emisión y las condiciones meteorológicas dominantes, especialmente la velocidad del viento y la condición de estabilidad de la atmósfera:

$$C = \frac{Q}{2\pi\mu\sigma_y\sigma_z} e^{-1/2\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2} \left[e^{-1/2\frac{(z-H)^2}{\sigma_z^2}} + e^{-1/2\frac{(z+H)^2}{\sigma_z^2}} \right]$$

Dónde:

C = concentración resultante a una distancia "x" de la fuente fija, en coordenadas [y, z] (g/m³)

Q = tasa de emisión (g/s)

u = velocidad del viento (m/s)

y = distancia transversal al eje del penacho, perpendicular a la dirección de avance (m)

z = distancia vertical al eje del penacho, perpendicular a la dirección de avance (m)

σ_y = coeficiente de dispersión horizontal, transversal al eje del penacho (m)

σ_z = coeficiente de dispersión vertical (m)

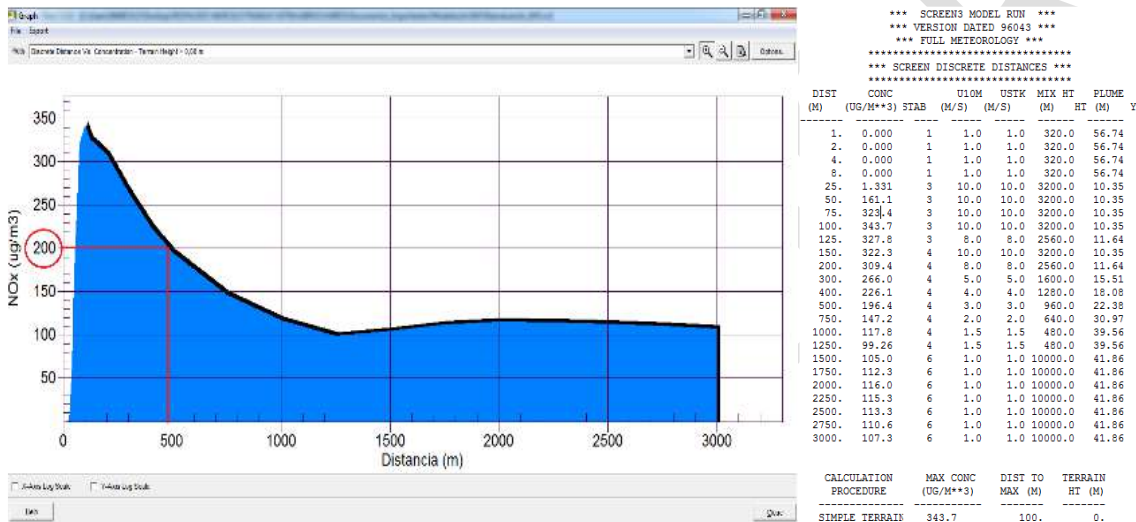
H = altura efectiva de emisión, incluye altura de chimenea y ascenso del penacho (m).

El cálculo se realizó mediante el software SCREEN 3.5.0 versión libre, hallándose como radio de influencia aquel con el que se llegaría a obtener los criterios de calidad de aire establecidos en el Acuerdo Ministerial 050 y en el Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A, tomando en cuenta que los resultados del monitoreo de calidad de aire en el levantamiento de la línea base se encuentran dentro de los criterio de calidad establecidos en dichas normas.

El análisis de la dispersión de contaminantes utilizó las características físicas de Generadores Caterpillar (Potencia total de 6,0 MW), las tasas de emisión para cada contaminante de monitoreos internos de PETROAMAZONAS EP, así como las condiciones climáticas del área de estudio.

Una vez realizadas la modelaciones de dispersión de contaminantes atmosféricos para los contaminantes: NO_x, SO₂, CO, PM₁₀ y PM_{2,5}, se pudo apreciar que el contaminante más crítico es el NO_x, en consecuencia a continuación se presentan sus resultados:

Figura 5- 1. Resultados de Modelación de dispersión de NO_x



Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2016

En base a estos resultados se puede apreciar que las máximas concentraciones se tendrán a una distancia de 100 metros, registrándose 343,7 µg/m³ para los Óxidos de Nitrógeno.

Como se mencionó anteriormente el Área de Influencia Directa para la Calidad de Aire Ambiente por emisión de contaminantes atmosféricos desde fuentes fijas, se determinó en base a los criterios de calidad de aire, establecidos en el Acuerdo Ministerial 050 y Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A, en este contexto el límite máximo permisible de Óxidos de Nitrógeno es de 200 ug/m³, registrándose dicha concentración en un **radio de 500 metros alrededor de cada plataforma nueva**, consecuentemente estableciéndose este para el área de influencia directa.

Por lo descrito se estima que 500 metros de radio alrededor de cada plataforma, durante la etapa de perforación, es el rango de dispersión aproximado del material particulado, ya que el aporte de los demás contaminantes producidos será poco significativo en relación a

los volúmenes producidos y las características de la zona, que facilitan la dispersión de los mismos.

5.1.2.1.4. Ruido y Vibraciones

El ruido constituye uno de los principales aspectos a evaluar en proyectos de ese tipo, el cual causará impactos tanto físicos, bióticos y sociales. Por este motivo se ha considerado necesaria establecer un área de influencia por ruido.

De acuerdo a la experiencia en estudios similares, los mayores niveles de ruido emitidos ocurren en las actividades de perforación de los pozos de las Plataformas por el uso de generadores eléctricos para la operación del taladro y en menor intensidad y dependiendo del número de unidades de generación en la fase de adecuación de las Plataformas, estos generadores influirán directamente sobre el ruido ambiental natural registrado en el área aledaña a cada plataforma; también se debe considerar como generadores de ruido a los vehículos y maquinarias que circularán en diferentes momentos por los Accesos Ecológicos que influirán directamente sobre el ruido ambiental natural registrado en los Accesos.

Los valores de ruido ambiental natural permitirán establecer el área de influencia de las facilidades nuevas a implementar.

Tabla 5- 3. Nivel Ruido Ambiental

Facilidad	LKeq (dB)	Observación
Plataforma Ishpingo A	44.62	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo B	45.66	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo C	45.59	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo D	45.47	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo E	46.03	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo F	45.74	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo G	45.97	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo H	46.11	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo I	45.15	Promedio de valores registrados.
Plataforma Ishpingo J	45.63	Promedio de valores registrados.
DDV de Líneas de Flujo y Accesos Ecológicos	45.74	Promedio de valores registrados.
Cruce Subfluvial Río Yasuní	44.84	Promedio de valores registrados.

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017. AM 097-A, Anexo 5.

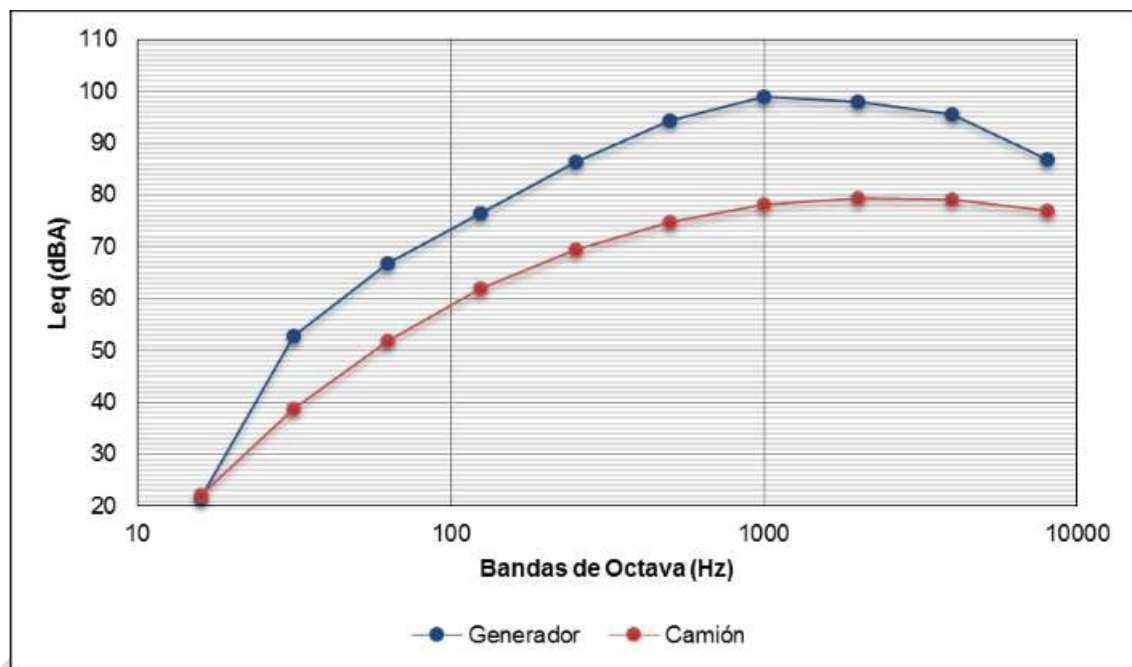
Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda., 2017.

De acuerdo a información obtenida en los monitoreos internos de ruido, realizados por PETROAMAZONAS EP, se registra que el Nivel de Presión Sonora (NPS) en el área de generadores de un taladro operativo es de 102,8 dB (A) a una distancia de 5 m de las fuentes emisoras (generadores tipo Caterpillar 3501).

Mientras que, según lo establecido en un estudio del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de Cuba, el nivel sonoro de un camión pesado viajando a 30 km/h es de 85 dbA a 10 metros del mismo.

En seguida se muestran los niveles de presión sonora para los generadores (FFR- Fuente Fija de Ruido) y el camión (FMR – Fuente Movil de Ruido), descompuestos en bandas de octava.

Gráfico 5- 1. Curva de ponderación a para la FFR y FMR analizadas



Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015
Elaborado por: (Gavilanes & López, Agosto 2012)

Considerando las Fuentes emisoras de ruido mencionadas anteriormente se procedió a determinar el Área de Influencia Directa por Ruido, para lo cual se utilizó una forma básica y simplificada de modelar la atenuación de ruido en medio atmosférico, considerando el fenómeno de divergencia geométrica que corresponde a la propagación de un frente de onda esférica en campo libre desde una fuente puntual, por lo tanto la energía sonora por

unidad de superficie es cada vez menor. Este modelo se puede expresar de la siguiente manera.¹

$$LKeq = Leq_{Fuente} - \left[20 \log \left(\frac{d}{d_{ref}} \right) + 11 \right]$$

Dónde:

- LKeq = Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente, a una distancia d, en dBA.
- Leq_{fuentes} = Nivel de presión sonora de la fuente a una distancia d_{ref}, en dBA
- d_{ref} = distancia de referencia [m]
- d = distancia desde la fuente hasta el LKeq [m] = AID

Es relevante mencionar que no se ha considerado varios aspectos importantes que influyen directamente en la atenuación de ruido, como son:

- Efecto de suelo.
- Reflexión de las superficies.
- Barreras naturales y artificiales.
- Condiciones climáticas (humedad relativa y temperatura).
- Directividad de fuentes de ruido (Asume propagación omnidireccional)

La determinación del área de influencia considera el ruido ambiental promedio, es decir se encontrará la distancia a la cual el ruido generado por la Fuente será atenuado hasta alcanzar el ruido ambiental promedio propio de la zona, además no toma en cuenta condiciones que atenuarían el nivel de ruido por lo que se obtienen distancias de atenuación exagerada. A continuación se presentan los resultados del modelo aplicado.

Tabla 5- 4. Área de Influencia Directa Ruido

Facilidad	LeqFuente (dB)	D _{ref} (m)	LKeq (dB)	AID-Exagerado (m)
Plataforma Ishpingo A	102.8	5	44.62	1.143
Plataforma Ishpingo B	102.8	5	45.66	1.014
Plataforma Ishpingo C	102.8	5	45.59	1.022
Plataforma Ishpingo D	102.8	5	45.47	1.036
Plataforma Ishpingo E	102.8	5	46.03	972
Plataforma Ishpingo F	102.8	5	45.74	1.005
Plataforma Ishpingo G	102.8	5	45.97	978

¹ Gavilanes G. y López M., "Desarrollo de una metodología para la ejecución de modelos matemáticos de atenuación de ruido, en medio atmosférico, para fuentes industriales fijas simples o complejas", Agosto 2012.

Plataforma Ishpingo H	102.8	5	46.11	963
Plataforma Ishpingo I	102.8	5	45.15	1.075
Plataforma Ishpingo J	102.8	5	45.63	1.017
DDV de Líneas de Flujo y Accesos Ecológicos	85.0	10	45.74	259
Cruce Subfluvial Río Yasuní	85.0	10	44.84	287

Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

Dado el criterio para la determinación del área de influencia por ruido, la influencia se efectuará únicamente en la etapa de perforación de nuevos pozos y durante el paso de vehículos pesados por los nuevos accesos.

El Área de Influencia del componente físico se presenta en el Anexo Cartográfico. Mapa de Área de Influencia.

5.1.2.2. COMPONENTE BIÓTICO

5.1.2.2.1. FLORA Y FAUNA TERRESTRE

El área de influencia directa del componente flora y fauna en la etapa de desarrollo y producción de las Plataformas y sus respectivos DDVs y Acceso Ecológico abarca los sitios donde se removerá, afectará o cambiarán las condiciones iniciales de flora existente, es decir, el área de implantación del proyecto, ya que se afectará directamente a la vegetación presente y al hábitat de las especies existentes, obligándolas a desplazarse a otro sitio en búsqueda de lugares de refugio, anidamiento, alimentación o el recurso que este le brinde.

En ese sentido el área de influencia directa del componente flora y fauna terrestre es la misma que la del componente suelo y corresponde a 125,78 ha.

5.1.2.2.2. FAUNA ACUÁTICA

Para el componente fauna acuática se considera que el área estará directamente ligada a los cuerpos de agua influenciados por el proyecto; en este sentido el área de influencia directa para el componente fauna acuática es la misma del componente hídrico, la cual se describe a continuación:

Tabla 5- 5. Área de Influencia Directa Componente Fauna Acuática

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
	X	Y				
Río S/N	430636	9893625	0,6	2	0,50	0,60

Río S/N	429122	9891647	0,7	3	0,95	2
Río S/N	426584	9885109	2,5	8	0,80	16
	427319	9884704				
	428424	9884761				
Río S/N	427246	9884193	0,5	2	0,60	0,60
Río S/N	426699	9882978	0,3	1,30	1,28	0,50
Río S/N	426552	9882312	0,5	2	0,70	0,70
Río Ishpingo	425920	9879443	2	5	0,90	9,00
	426135	9879493				
	426438	9879542				
Río S/N	427837	9888165	0,8	3	0,33	0,80
Río S/N	426205	9880103	1	3	0,27	0,80
Río S/N	426555	9881051	1	3	0,27	0,80
Río Yasuní	425559	9882050	5	13	2,52	164

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

El Área de Influencia del Componente Biótico se presenta en el Anexo Cartográfico. Mapa Área de Influencia Biótica.

5.1.2.3. COMPONENTE SOCIAL

Para describir las áreas de influencia del proyecto en relación al medio social, se considera el Acuerdo Ministerial No. 103 publicado en el Registro Oficial Nro. 607 del 14 de octubre del año 2015, que define el Área de Influencia Directa, como “las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad con uno o varios elementos del contexto”; detallando a nivel individual (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones y organizaciones).

Con la herramienta de intersección, mediante el polígono que conforma el área del proyecto, se busca identificar unidades de organización interna², como son comunidades, localidades, sectores, barrios, recintos, caseríos, entre otros, que sean reconocidas por la administración de la unidad territorial –GAD parroquial o municipal, y unidades de propiedad.

Esta relación, permitirá identificar las formas de representación de base ciudadana, para los procesos de dialogo social.

² Identificadas por Gobierno Descentralizado Parroquial, según dispone COOTAD; diferenciando a las organizaciones de representación, reconocidas por MAGAP, MIES, SNGP.

El área de Influencia Directa para el componente Social, se establece para un área buffer de 500 m, para las Plataformas y sus correspondientes DDV de Línea de Flujo/Acceso Ecológico.

El AID se compone de las siguientes comunidades:

Tabla 5- 6. Comunidades que conforman el AID

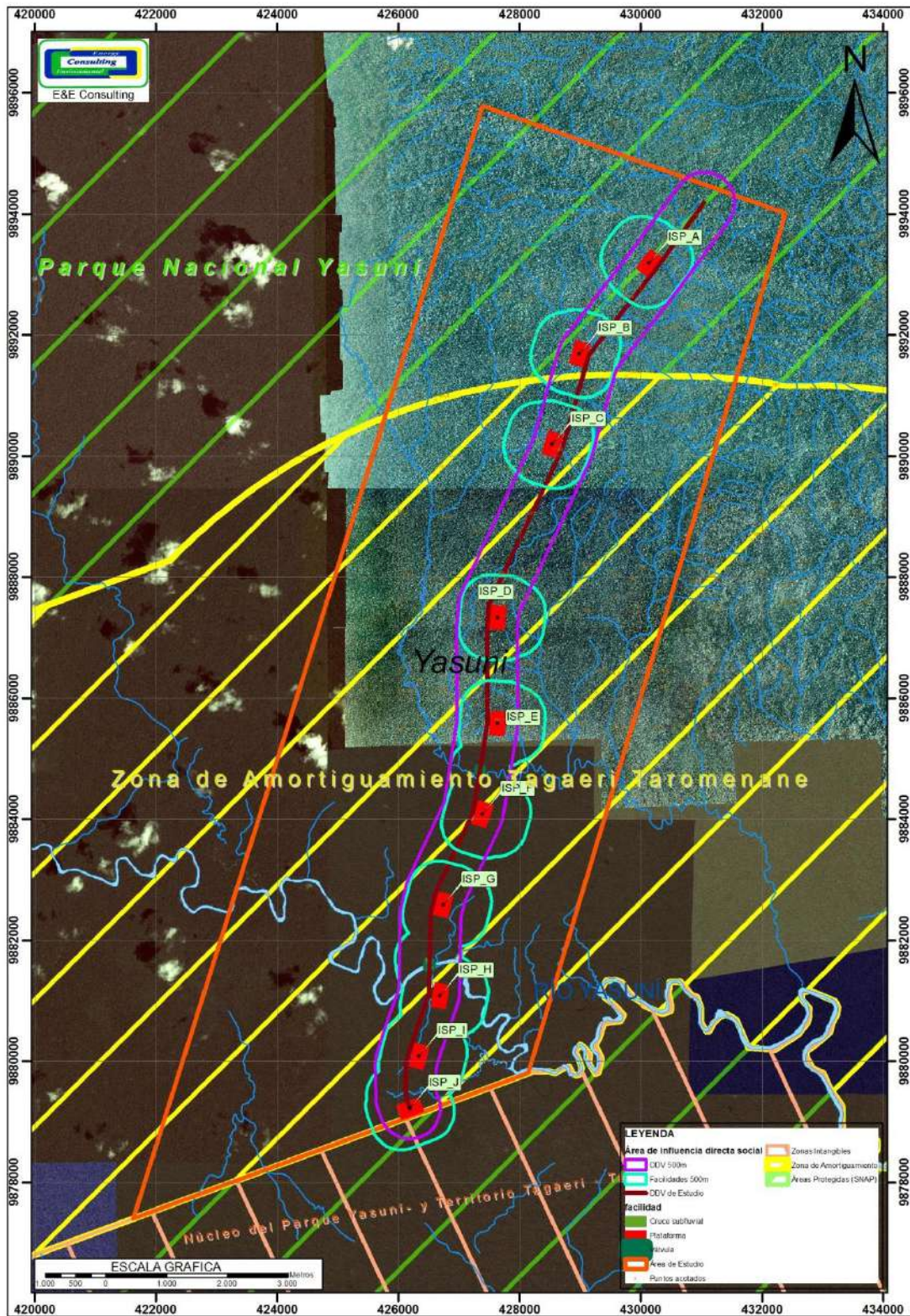
Proyecto	Parroquia	Comunidad/localidad
Plataformas área Ishpingo	Nuevo Rocafuerte	En el radio propuesto no se identifica asentamientos humanos de ningún tipo, tampoco unidades de propiedad privada o comunal, al encontrarse totalmente dentro del Parque Nacional Yasuní, y una parte del proyecto dentro del área de amortiguamiento de la Zona Intangible Tagaeri-Taromenane

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; PDOT Parroquia Cononaco; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

BORRADOR

Figura 5- 2. Área de Influencia Directa Social



Fuente: Trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

5.1.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

5.1.3.1. COMPONENTE FÍSICO

No se han definido impactos indirectos para los componentes atmosféricos (calidad de aire, ruido) y para el suelo, pues las actividades del proyecto influyen directamente sobre estos componentes, en base a la evaluación de impactos se identifica impactos de tipo compatibles, directos y temporales.

El área de influencia indirecta para el componente hídrico ha sido determinada en base al criterio de Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente (PRAS-MAE), el cual plantea un concepto que pone énfasis en la interrelación de las actividades económicas con la dinámica ecológica y social del área en las que aquellas se desarrollan, teniendo como unidad de estudio la microcuenca, en la cual se tendrán de manera indirecta los impactos ambientales.

Por lo cual el Área de Influencia Indirecta (AII) para este componente es precisamente la zona hacia donde drena toda la precipitación que cae sobre las facilidades y locaciones a implementarse como parte de este proyecto, ya que al cambiar la condición del suelo, se cambia las condiciones de escurrimiento y su coeficiente, generándose un aporte de sedimentos producidos en la etapa de apertura y remoción de suelo, afectando indirectamente el área de drenaje.

El área de influencia indirecta física para el componente hídrico se presenta a continuación y se muestra en el Anexo Cartográfico. Mapa Área de Influencia Física.

Tabla 5- 7. Área de Influencia Indirecta Física

FACILIDAD	CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AII – ÁREA DE DRENAJE HASTA EL CUERPO HÍDRICO MÁS CERCANO (ha)
Plataforma Ishpingo A	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo B	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo C	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo D	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo E	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo F	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo G	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527
Plataforma Ishpingo H	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527

Plataforma Ishpingo I	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527
Plataforma Ishpingo J	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca A	120

*Se encuentran identificadas en el Mapa Área de Influencia Indirecta Física

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

El Área de Influencia Indirecta para el DDV Línea de Flujo/ Acceso Ecológico y Cruce Subfluvial Río Yasuní se encuentra inmersa dentro de las áreas ya establecidas para cada plataforma.

5.1.3.2. COMPONENTE BIÓTICO

5.1.3.2.1. Fauna Terrestre

Considerando que la cobertura vegetal colindante a las facilidades a implementar corresponde a bosques en diferentes estados de conservación con ciertas áreas poco intervenidas asociadas a especies de fauna con diferentes grados sensibilidades pero indicadoras de vegetación secundaria en regeneración, se determina que el Área de Influencia Indirecta (AII) para este componente estará ligado al área de influencia directa por ruido, ya que este aspecto, influirá indirectamente sobre la fauna terrestre presente, provocando que esta se asuste y migre hacia otro hábitat.

El ruido es uno de los factores que mayores impactos causa a la fauna, ya que producen varios efectos como el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998).

En consecuencia el área de influencia indirecta del componente biótico Fauna Terrestre será el radio de influencia por ruido, el cual se muestra a continuación y se representa en el Anexo Cartográfico. Mapa Área de Influencia Biótica.

Tabla 5- 8. Área de Influencia Indirecta del Componente Biótico

Facilidad	AID-Exagerado (m)
Plataforma Ishpingo A	1.143
Plataforma Ishpingo B	1.014
Plataforma Ishpingo C	1.022
Plataforma Ishpingo D	1.036
Plataforma Ishpingo E	972

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

Plataforma Ishpingo F	1.005
Plataforma Ishpingo G	978
Plataforma Ishpingo H	963
Plataforma Ishpingo I	1.075
Plataforma Ishpingo J	1.017
DDV de Líneas de Flujo y Accesos Ecológicos	259
Cruce Subfluvial Río Yasuní	287

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

5.1.3.2.1. Fauna Acuática

Con respecto al componente biótico Fauna Acuática, este se relaciona con el componente hídrico por lo que el Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática corresponde al Área de Influencia Indirecta para el componente hídrico.

Tabla 5- 9. Área de Influencia Indirecta para el Componente Fauna Acuática

FACILIDAD	CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AII COMPONENTE BIÓTICO FAUNA ACUÁTICA (ha)
Plataforma Ishpingo A	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo B	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo C	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca D	3186
Plataforma Ishpingo D	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo E	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo F	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca C	1314
Plataforma Ishpingo G	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527
Plataforma Ishpingo H	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527
Plataforma Ishpingo I	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca B	527
Plataforma Ishpingo J	Río Napo	Río Yasuní	*Cuenca A	120

Fuente: Información de campo, E&E Consulting Cía. Ltda. 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

5.1.3.3. COMPONENTE SOCIAL

5.1.3.3.1. Área de influencia Socioeconómica³ -AISE

La delimitación espacial del área indirecta, tiene como fin, el análisis de la estructura socioeconómica⁴, por esta razón, utilizamos la denominación de AISE, que es un criterio eficiente para el análisis de estructura social, especialmente en casos como el presente, donde en un diámetro de dos mil metros no se identifica propiedad, asentamientos y/o uso⁵ de algún tipo, por lo que el análisis implica un traslado de área. Por esta característica, se ha utilizado la herramienta de identificación de unidades territoriales, según la organización nacional⁶, por intersección desde el centro del polígono de cada proyecto; resultando en todos los casos la intersección con la parroquia Nuevo Rocafuerte, inclusive en un diámetro de dos mil metros.

A esta relación se suma el criterio que la comunidad más cercana al proyecto es la comuna Puerto Miranda y Boca de Tiputini, que en el primer punto de referencia se encuentra a 4 kilómetros -lindero, lugar por donde los nuevos proyectos tendrían relación con facilidades hidrocarburíferas existentes, a través del Acceso Ecológico, teniendo en cuenta que esta comunidad que se asienta y mantiene relación directa con la parroquia Nuevo Rocafuerte⁷.

Los indicadores oficiales de la unidad parroquial Nuevo Rocafuerte, sirven como punto de cohorte temporal con los indicadores generados en la construcción muestral por E&E en el año 2016, permitiendo cumplir la guía metodológica RAOHE y determinar la condición de la estructura socioeconómica.

En el caso de las Plataformas y su correspondiente DDV de Línea de Flujo/Acceso Ecológico se define un área de influencia indirecta social de 1000 metros.

El AISE se compone de las siguientes unidades territoriales:

³ En referencia al área de influencia indirecta: "Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades"; AM 103; RO 607/2015.

⁴ Artículo 41, numeral 3, ítem 3.2.3 aspectos Socioeconómicos; Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador

⁵ Además de la observación directa en el sitio, se corrobora con el análisis de imagen satelital, aplicando teledetección.

⁶ Título II de la organización del territorio, artículo 10 niveles de la organización territorial y artículo 34 parroquias rurales; Título III Gobiernos Autónomos Descentralizados. Código de Organización Territorial y Autonomía y Descentralización. 2012

⁷ Se ha descartado los centros poblados Boca de Tiputini y Kawymeno, ya que se ubican a 16 y 14 kilómetros respectivamente, además pertenecen a otras parroquias Tiputini y Cononaco, razón por la cual, ambas comunidades mantienen dinámicas diferentes.

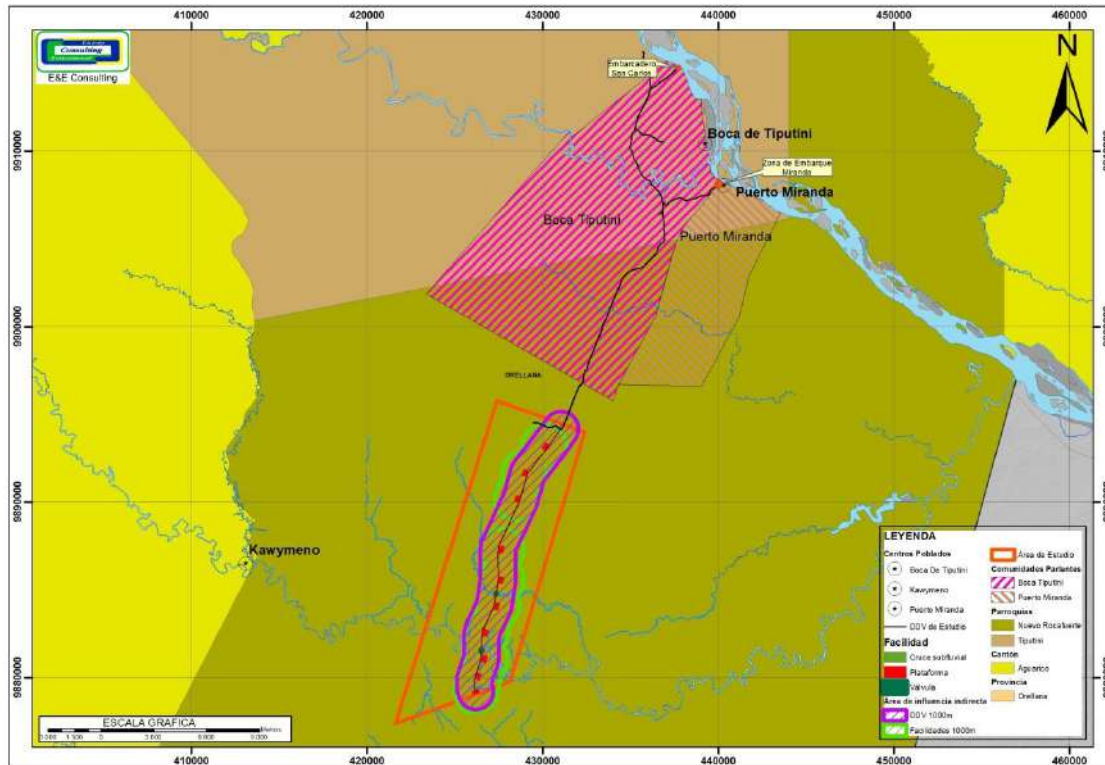
Tabla 5- 10. Área de Influencia Indirecta – Componente Social

Provincia	Cantón	Parroquia
Orellana	Aguarico	Nuevo Rocafuerte

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

Figura 5- 3. Área de Influencia Indirecta – Componente Social



Fuente: PDOT Cantón Aguarico; Instituto Geográfico Militar; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2017.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017.

5.2. ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

El objetivo del análisis de áreas sensibles es identificar aquellas zonas vulnerables a la implantación del proyecto para establecer medidas de prevención y mitigación que permitan un manejo ambiental adecuado.

La sensibilidad puede ser definida como:

La Sensibilidad Ambiental se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debidos a las actividades de intervención

antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente⁸.

En consecuencia para determinar las áreas sensibles del presente proyecto se ha considerado la capacidad de los componentes físicos, bióticos y sociales del área de influencia, para percibir los impactos y responder a estos, conociéndose que la mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones actuales del área donde se va a ejecutar el proyecto.

En ese sentido, sobre la base de la información recopilada para la caracterización de la línea base ambiental, se definen las áreas vulnerables de acuerdo al grado de sensibilidad de cada elemento ambiental.

La metodología utilizada se basa en el “Análisis de Vulnerabilidad - Matriz de Vulnerabilidad”, realizada por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA en el año 2010, misma que ha sido adaptada por el equipo consultor multidisciplinario, para analizar las variables que influirán sobre la sensibilidad de cada componente, en base a la asignación de ponderaciones establecidas por la experiencia de los técnicos. Complementariamente se utilizó técnicas de superposición de mapas en GIS, que finalmente serán expresadas en unidades espaciales y representadas en mapas temáticos, los cuales se presentan en el Anexo Cartográfico.

5.2.1. SENSIBILIDAD FÍSICA

La sensibilidad del componente físico se manifiesta por la presencia de formaciones de importancia y la estabilidad del suelo, así como también por la presencia de drenajes y cuerpos hídricos que podrían sufrir algún tipo de impacto, producto de las actividades a ejecutarse como parte del alcance del presente proyecto.

La metodología implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de susceptibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, de acuerdo con una escala que indica más bien cualidad que cantidad, están enfocadas particularmente en las variables consideradas más relevantes para el proyecto y en base a la experiencia técnica del equipo consultor multidisciplinario.

⁸ Geóg. Luis Alfonso Sandia Rondón; Dra. Angela Henao de Vásquez; Profesores del Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT). Mérida, Venezuela; SENSIBILIDAD AMBIENTAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

5.2.1.1. METODOLOGÍA

La evaluación depende básicamente de condiciones intrínsecas de los principales factores ambientales: clima, vegetación, hidrología, fisiografía y geología. Estos factores determinan una serie de aspectos físicos, siendo los más relevantes para el estudio los fisiográficos y geotécnicos, porque reflejan la aptitud del terreno para tolerar actividades exógenas, los cuales son cuantificados y valorados de acuerdo a datos de línea base. Los factores climáticos y de vegetación condicionan estos aspectos y son considerados en el análisis de modo cualitativo.

El análisis de sensibilidad física se ha realizado tanto para las facilidades a construir, como para los cuerpos hídricos presentes en el área de estudio.

A continuación se presentan los criterios técnicos y las ponderaciones utilizadas para determinar la sensibilidad, mismos que han sido definidos por el equipo técnico multidisciplinario.

Tabla 5- 11. Criterios de Sensibilidad Física

ASPECTOS	CRITERIOS	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
Fisiografía	Pendiente	Plana	0-4%	1
		Plano-ondulada	4-8%	2
		Ligeramente Inclinada	8-25%	3
		Inclinada	25-75%	4
		Muy Inclinada	>75%	5
	Altura	Muy Bajo	0-10 m	1
		Bajo	10-20 m	2
		Medio	20-50 m	3
		Alto	50-70 m	4
		Muy Alto	>70 m	5
	Amplitud del Terreno	Terrazas	Extendida	1
		Cimas Amplias	5 a 10 m	2

		Cimas Abovedadas	2 a 5 m	3
		Cimas Afiladas	<2 m	4
Geotecnia	Compacidad	Densa	No se puede atravesar con DPL	1
		Media	Se atraviesa difícilmente	2
		Suelta	Se atraviesa fácilmente	4
		Muy Suelta	Más de 10 cm con un golpe	5
	Capacidad Portante (SUCS)	Muy Buena	GW	1
		Buena	GP, GM	2
		Media	GC, SW, SP, SM, SC	4
		Baja	ML, CL, OL, MH, CH, OH	5

Fuente: Walsh Perú 2010.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017

Se procede al cálculo del índice de sensibilidad física (ISF) que permite definir la categoría correspondiente a cada unidad espacial. El cálculo incluye la sumatoria de los valores asignados a cada atributo, cuyo resultado final es comparado y clasificado mediante el rango de sensibilidad establecido para el presente estudio, el cual se presenta a continuación.

Tabla 5- 12. Rango de Sensibilidad Física

SENSIBILIDAD	ISF	DESCRIPCIÓN
BAJA	5-11	Se reconocen aquellos atributos cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida sencilla.
MEDIA	12-18	Se agrupan aquellos atributos donde existe un equilibrio frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.
ALTA	19-25	Se destacan aquellos atributos donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales y es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes.

Fuente: Walsh Perú 2010.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017

Los criterios que se consideraron para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en cuanto a las obras propuestas son: cantidad, sedimentación y calidad física – química, basándose en la información de línea base y descripción del proyecto.

Los cuerpos hídricos fueron clasificados de acuerdo al caudal medido en la fase de campo, mediante el método del flotador de la siguiente manera:

- Caudal mayor que 10 m³/s (Grandes)
- Caudal entre 1 y 10 m³/s (Medianos)
- Caudal menor que 1 m³/s (Pequeños)

Se ha establecido que la sensibilidad de cuerpos hídricos, está relacionada principalmente con el caudal que poseen, ya que de este depende si es más o menos sensible a ciertos criterios, por ejemplo, si un cuerpo hídrico presenta un caudal grande (> 10 m³/s), la sensibilidad respecto a la cantidad de agua por efectos de una captación para el proyecto, será baja, ya que la captación es mínima en comparación al caudal del río; así mismo para ríos con caudales grandes, habrá mayor sedimentación natural en su cauce, por lo que tendrá una menor sensibilidad a nuevos sedimentos que provengan de las actividades del proyecto; finalmente mientras mayor caudal posea un río, mayor capacidad para soportar descargas tendrá, y por lo tanto menor sensibilidad en cuanto a la modificación de su calidad por descargas del proyecto.

En base a estas condiciones a continuación se presentan los criterios utilizados para determinar la sensibilidad de cuerpos hídricos y su valoración.

Tabla 5- 13. Criterios de Sensibilidad Física para Cuerpos Hídricos

CLASIFICACIÓN DE CUERPOS HÍDRICOS	SENSIBILIDAD		
	CANTIDAD	SEDIMENTACIÓN	CALIDAD DE AGUA
Grandes (>10 m³/s)	Baja	Baja	Baja
Medianos (1-10 m³/s)	Media	Media	Media
Pequeños (<1 m³/s)	Alta	Alta	Alta

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

5.2.1.2. RESULTADOS

En base a las metodologías descritas anteriormente a continuación se presentan los resultados de sensibilidad obtenidos:

Tabla 5- 14. Sensibilidad Física

FACTORES DE SENSIBILIDAD FÍSICA			
PLATAFORMA A			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA B			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA C			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA D			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA E			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA F			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5

Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA G			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA H			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA I			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
PLATAFORMA J			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11
DDVs / ACCESOS ECOLÓGICOS			
Aspecto	Criterio	Atributo	Valor
	Pendiente	Plano	1
	Altura	Bajo	2
	Amplitud Terreno	Terrazas	1
Geotecnia	Compacidad	Media	2
	Capacidad Portante	Baja	5
Nivel de Sensibilidad		Baja	11

Fuente: Trabajo de Campo, 2017.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

A continuación se presentan los resultados del análisis de sensibilidad para cuerpos hídricos del área del proyecto:

Tabla 5- 15. Resultados de Sensibilidad Hídrica

CUERPO HÍDRICO	CAUDAL	SENSIBILIDAD			
		CANTIDAD	SEDIMENTACIÓN	CALIDAD DE AGUA	GLOBAL
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río S/N	1 - 10 m ³ /s	Media	Media	Media	Media
Río S/N	> 10 m ³ /s	Baja	Baja	Baja	Baja
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río Ishpingo	1 - 10 m ³ /s	Media	Media	Media	Media
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río S/N	< 1 m ³ /s	Alta	Alta	Alta	Alta
Río Yasuní	> 10 m ³ /s	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Trabajo de Campo, 2017.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

La sensibilidad de cuerpos hídricos con caudales pequeños (< 1 m³/s), es alta, mientras que los cuerpos hídricos grandes tienen una sensibilidad baja.

5.2.2. SENSIBILIDAD BIÓTICA

5.2.2.1. METODOLOGÍA

La sensibilidad del componente biótico se relaciona con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presentan condiciones de singularidad que podrían ser sensibles ante los posibles impactos a generarse por las actividades que se ejecutaran como parte del proyecto. En ese sentido se ha calificado la sensibilidad biótica de acuerdo al tipo de cobertura vegetal y estado de conservación de las especies, en base al criterio del equipo consultor multidisciplinario, el cual se presenta a continuación.

Tabla 5- 16. Criterios de Sensibilidad Biótica

CRITERIO	DETALLE	CALIFICACIÓN
COBERTURA VEGETAL	Se destacan aquellas áreas con presencia de cultivos, pastizales, chacras, o semejantes, los mismos que por sus características podrían tolerar sin problemas las acciones del proyecto, su recuperación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida de prevención o mitigación relativamente sencilla.	BAJA
	Se destacan aquellas áreas con presencia de bosques naturales con algún grado de intervención, pudiendo estar en proceso de regeneración, pero que por sus características, al momento de ejecutar un proyecto, requieren la aplicación de algunas medidas de prevención y mitigación.	MEDIA
	Se destacan aquellas áreas sin ningún grado de intervención humana o Áreas categorizadas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) o Patrimonio Forestal del Estado (PFE), donde los procesos de intervención modificarían irreversiblemente las condiciones originales y es necesaria la aplicación de varias medidas de mitigación y prevención.	ALTA
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES	Se destacan aquellas especies de amplia distribución o generalistas, mismas que por sus características podrían adaptarse sin problema a las acciones del proyecto, su adaptación podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida de prevención o mitigación relativamente sencilla.	BAJA
	Se destacan aquellas especies registradas en Listados Nacionales o Endémicas de otros países, mismas que por sus características, al momento de ejecutar un proyecto, requieren la aplicación de algunas medidas de prevención y mitigación para adaptarse.	MEDIA
	Se destacan aquellas especies registradas en listados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Convención para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES) o especies endémicas del Ecuador, mismas que por los procesos de intervención, serían afectadas, requiriéndose obligatoriamente la aplicación de varias medidas de mitigación y prevención.	ALTA

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

5.2.2.2. RESULTADOS

5.2.2.2.1. FLORA

En los análisis se obtuvo como resultados que los valores de diversidad, densidad, dominancia y riqueza presentadas en el área de muestreo en promedio son categorizados

en escala alta, en los puntos de muestreo que fueron establecidas las parcelas se registra un nivel mínimo de intervención, el bosque posee un buen estado de conservación y la mayor parte de intervención ha sido generada para los caminos o senderos de cacería utilizados por los pobladores.

En promedio dentro del área los puntos de muestreo se registran una vegetación caracterizada como madura, todas las determinadas en cada una de las parcelas están bajo el estatus de nativa, los diámetros, las alturas y los registros de individuos juveniles demuestra el recambio y dinámica que presenta el bosque.

En el análisis de la diversidad en el que fue aplicado el Índice de Simpson y el Índice de Shanon, se obtuvo que las parcelas presentan una diversidad alta.

En consecuencia el área de implantación del proyecto se representará como **sensibilidad alta**.

5.2.2.2. FAUNA TERRESTRE

Mastofauna: El muestreo de Mastofauna presentó el 44 especies que equivale al 56% de especies con sensibilidad baja, seguido con 28 especie que equivale el 35% sensibilidad media y finalmente siete especies con sensibilidad alta que conforma el 9%. En el sector se registra especies que tienen capacidad de adaptarse a los cambios, es importante resaltar las especies de sensibilidad alta y media que se registran en el área ya que se debe mantener y cuidar estas especies debido a sus estados de vulnerabilidad alta. Se registra cinco especies en peligro (En), y son: *Panthera onca*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix cf. poeppigii* y *Tapirus terrestris*, en peligro Crítico (CR) una especie *Pteronura brasiliensis*. Y según la UICN *Pteronura brasiliensis* y *Ateles belzebuth* en peligro. Las especies restantes están en diferentes estados de conservación. El área de estudio es de **sensibilidad alta** ya que se registra especies en peligro, vulnerables.

Avifauna: Las condiciones ecológicas del área evidencian una supremacía de las especies de **mediana sensibilidad**, puesto que dichas especies cohabitan en ambientes ecológicos poco alterados.

Herpetofauna: Para el campo Ishpingo en los sitios de muestreo la herpetofauna presenta una sensibilidad media del 49%, la sensibilidad alta se encuentran abarcando el 36% y la sensibilidad baja representa el 15%, las especies de alta sensibilidad son *Dendropsophus marmoratus*, *Trachycephalus cunauaru*, *Trachycephalus resinifictrys*, *Pristimantis kichwarum*, *Pristimantis delius*, *Pristimantis lanthanites*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli*, *Allobates insperatus*, *Allobates femoralis*, *Bolitoglossa equatoriana*, *Enyalioides laticeps*, *Alopoglossus angulatus*, *Arthrosaura reticulata*, *Cercosaura argula*, *Leposoma*

paritale, *Kentropyx pelviceps*, *Phyllodrias argéntea*, *Helicops angulatus*, *Micrurus hemprichii*, *Paleosuchus trigonatus*, *Caiman cocodrilus*, *Chelonoidis denticulata*. En el estado de conservación de la herpetofauna existen 2 especies en categoría vulnerable, y 2 especies en categoría casi amenazada, por lo que el área de estudio se considera de **sensibilidad alta**.

Entomofauna: Se registró a la especie *Coprophanaeus corythus* considerada como sensible por ser propia de bosques en buen estado de conservación y por ser una especie de interés ya que existen pocos registros para el país. El estado de conservación del componente entomofaunístico es vulnerable ya que cualquier impacto negativo en sus poblaciones como desbroces reduciría drásticamente la densidad normal de los invertebrados terrestres registrados. Consecuentemente se considera de **sensibilidad alta** al área de estudio.

Adicionalmente en el área de estudio no se registraron sitios altamente sensibles para la fauna terrestre como: saladeros, comederos, bebederos, entre otros.

5.2.2.3. FAUNA ACUÁTICA

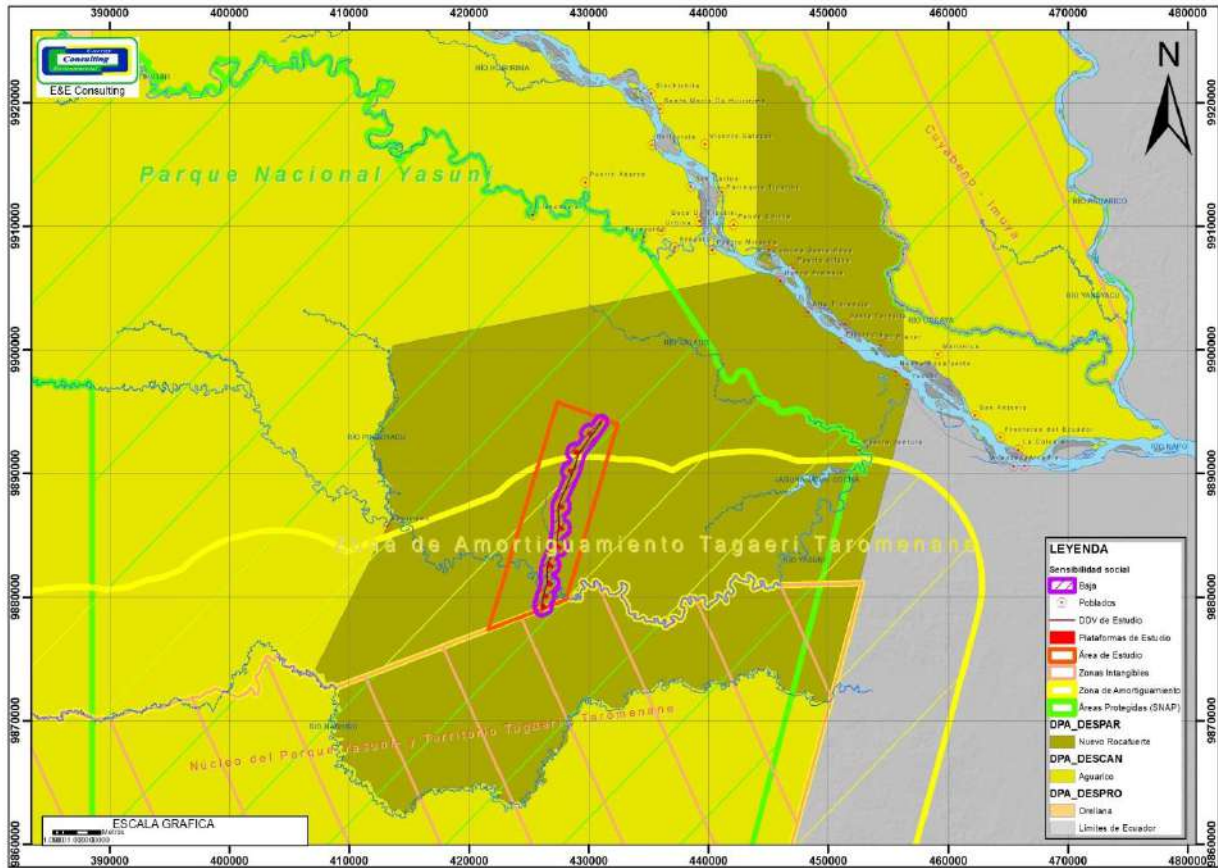
Durante el muestreo íctico se registró dos especies de sensibilidad alta, ocho especies de sensibilidad media, y diez de sensibilidad baja. Las especies *Trachelyopterus galeatus* y *Gymnotus carapo* de sensibilidad alta, son especies que habitan en ríos que presentan buenas condiciones en la calidad del agua y sustrato; son sensibles a los cambios bruscos de temperatura, requiriendo aguas con alta concentración de oxígeno disuelto y buena calidad físico química. Las especies de sensibilidad media, comprendieron un 50 % de la diversidad total registrada; en este grupo se encuentran todas las especies de la familia *Gasteropelecidae*, *Characidae* y *Lebiasinidae* y algunas de *Serrasalminidae*, caracterizadas por soportar ciertos grados de remoción del sustrato. Las especies de sensibilidad baja tuvieron 40% de la diversidad total, aquí se encuentran miembros de las familias *Erythrinidae*, *Serrasalminidae*, *Heptapteridae* y *Cichlidae*, grupos que se han habituado a vivir en entornos intervenidos y principalmente por sus tiempos altos de resiliencia (capacidad para duplicar sus poblaciones en períodos menores a una año). Para el Ecuador, la UICN (2012) cita 42 especies de peces intermareales y de agua dulce que presenten algún grado de preocupación o nivel de amenaza. Ninguna de las especies colectadas en el proyecto se encuentra en este listado. Consecuentemente el área del proyecto se cataloga de **sensibilidad baja**.

La sensibilidad del componente biótico será representada en base al componente flora, considerándose que de esta depende la presencia o ausencia de especies sensibles. (Anexo Cartográfico Mapa Sensibilidad Biótica).

5.2.3. SENSIBILIDAD MEDIO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo al proceso metodológico, la sistematización de información permite determinar la condición actual de los ámbitos que componen la estructura socioeconómica, generando el primer punto de corte para el año 2016, lo que nos permite realizar la relación riesgo/sensibilidad/identificación.

Figura 5- 4. Sensibilidad Social



Fuente: Trabajo de Campo, 2017.
Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

De manera sucinta, la metodología⁹ propuesta para identificar la condición de la estructura socioeconómica del AISE, es la relación entre la condición actual (calculado muestral de indicadores) y el punto de corte (indicadores de la serie 2010-2016) la unidad territorial contenedora (parroquia). Este resultado se expresa en alto, medio, bajo, como se puede leer en la siguiente matriz, que se lee por ámbito, espacialidad, resultado y explicación.

El trabajo de sistematización se expresa en la siguiente matriz:

⁹ Como dato informativo, la metodología a que refiere este acápite es diferente a la metodología expuesta en el documento 2011 -Rv EsIA B-MDC-, que se concentra en expresiones descriptivas.

Tabla 5- 17. Condición de la Estructura Socioeconómica

	Ámbito	Espacialidad	Sensibilidad	Explicación
Demografía	Distribución de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Franja de población rural / campesina 	Bajo	Índice de feminidad +/-10, indicador en desequilibrio auto reconocimiento homogéneo – predominante indígena.
	Crecimiento de la población		Bajo	Crecimiento constante, pirámide expansiva, concentrado en niños/jóvenes.
	Densidad		Bajo	Baja densidad poblacional.
	Estructura de la PEA		Alto	Estructura homogénea y poco diversificada concentrada en actividades agropecuarias, se observa el aumento del grueso demográfico capacitado para servicios. Tasa de absorción laboral en aumento, leve transaron de sector primario a secundario.
Seguridad alimentaria	Forma de la dieta	<ul style="list-style-type: none"> • Franja de población rural/campesina 	Media	En dependencia con acceso a empleo remunerado, complementados.
	Abastecimiento de alimentos		Media	Compartido con abastecimiento de auto subsistencia e ingreso / consumo por empleo.
	Problemas nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> • Dinero/fuerza de trabajo 	Sd	Sin definir. Se identifica frecuencia de ingesta de alimentos por grupos alimenticios
Salud	Natalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Centros poblados • Franja de población rural/campesina 	Baja	Dentro de la tendencia - a la baja-
	Morbilidad		Baja	Indicadores dentro de la tendencia provincial, concentrada en afectación derivada del medio y acceso a servicios.
	Servicios de salud existentes		Media	Tiempo de movilización. Oferta concertada en atención para primer nivel.
	Prácticas de medicina tradicional.		Media	Se identifica que las prácticas de medicina tradicional se han fortaleció, aun cuando se han combinado con prácticas de medicina convencional. Numero de parteras / curanderos y practicas
Educación	Condición de alfabetismo	<ul style="list-style-type: none"> • Centros poblados • Franja de población rural/campesina 	Media	Indicadores en mejora, se concentra en grupos adultos mayores y adultos. Limitaciones adicionales en idioma
	Nivel de instrucción		Media	Baja escolaridad, aunque es un indicador con aumento significativo en grupos etarios

				jóvenes – educación secundaria completa- Dificultad de acceso a niveles Técnicos / tecnológicos / universitarios.	
	Oferta educación		Media	Falta oferta superior Déficit alto en el acceso a servicios fundamentales de las unidades educativas. Dificultad en movilidad	
Vivienda	Número	<ul style="list-style-type: none"> • Centros poblados • Franja de población rural/campesina 	Baja	La relación vivienda / hogares se encuentra en equilibrio.	
	Condiciones de la vivienda		Baja	Los materiales de tiene relación con la capacidad de recurso de la zona, aunque predominan materiales poco durables en el sector.	
	Servicios fundamentales.		Media	La cobertura de redes de servicios básicos, se concentran en centros poblados. Gran parte de viviendas son dispersas, donde las redes de servicios son limitadas / inexistentes El consumo de agua segura es deficitario, el abastecimiento se realiza de fuentes directas sin tratamiento.	
Político social	Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)	<ul style="list-style-type: none"> • Centros poblados • Franja de población rural/campesina 	Media	Las formas de representación se han articulado en torno al sistema comunal, en el caso indígena, y de representación en el sector mestizo, en ambos casos el actor cohesionador es el GAD Municipal.	
	Participación social		Media	Se identifica un proceso de maduración de las formas de representación	
Infraestructura física	Lugares de interés paisajístico, histórico y cultural.	<ul style="list-style-type: none"> • Franja de población rural/campesina • Área de interés turístico y reserva 	Medio	El contorno del AID mantiene la riqueza visual, existen áreas cercanas con mayor intervención humana, actividades de producción y residencia, donde este aspecto disminuye considerablemente Se identifica una red de sitios de aprovechamiento turístico en la microrregión.	
	Lugares de aprovechamiento de recurso naturales		Área de acopio / operación	Bajo	No se identifican minas de pétreos, áridos o minerales. El escaso aprovechamiento de las cuencas fluviales
	Vías de comunicación y tráfico		<ul style="list-style-type: none"> • Redes de comunicación 	Media	Las redes de comunicación son fluviales, existe redes internas en los centros urbanos y accesos que inter comunas, además, se identifica una red interna de accesos ecológicos

				para facilidades hidrocarburíferas. El flujo vehicular terrestre es escaso; el flujo vehicular fluvial va en aumento
	Infraestructura industrial y servicios industriales		Baja	Los puntos de acopio (combustibles) / producción (agropecuaria) se encuentran en los centros urbanos del cantón La infraestructura industrial identificada tiene relación con la actividad hidrocarburífera, la cual mantiene una característica de enclave hasta el momento.
Actividad productiva	Tenencia y uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Franja de población rural/campesina 	Baja	Predomina el sistema comunal, asignación a socios; además de propiedad privada tipo solar/finca. En ambos casos no se presentan mayores caso de conflictos de tierra
	Producción		Baja	Es primaria y con escaso valor agregado. Geometría interna del UPA con poco uso –tamaño/frecuencia-, con relación a la capacidad familiar de fuerza de trabajo,
	Unidades de producción agropecuarias		Baja	Los UPAs del AISE se caracterizan por la baja productividad y baja tecnificación, además del uso de prácticas de sistemas bosquesino, chacras estacionales, recolección, reserva, caza/pesca
	Empleo		Medio	Los indicadores muestran una baja capacidad de absorción laboral para empleo formal en buenas condiciones (jornada de trabajo, estabilidad, salario beneficios, seguridad social) El empleo se caracteriza por la poca profesionalización, con baja capacidad de ingreso. Además, los sistemas de relacionamiento de búsqueda y acceso al empleo han generado mecanismos de trabajo poco transparentes que generan nodos de conflictividad.
	Relaciones con el mercado		Medio	Los ejes comerciales se ven afectado por la capacidad de movilidad de productos y la constricción de la capacidad de compra/venta del mercado, sumado a que la producción se concentra a materias primas con escasa capacidad de excedente.
indígenas en	Recomendaciones CDIH	<ul style="list-style-type: none"> • Región 	Media	CIDH: 2013 Pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial en las américas: recomendaciones para el pleno respeto a sus derechos humanos

				<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento y autodeterminación: institucionalidad, regulación y marco jurídico • Protección al territorio: reconocimiento y delimitación de territorio • Recursos naturales: licencia y garantías • Consulta previa • Salud: protocolos y capacitación • Conflictos interétnicos: monitoreo • No contacto: protocolos • Coordinación: implementación
--	--	--	--	---

Fuente: Trabajo de Campo, 2017.

Elaborado por: Energy and Environmental Consulting Cía. Ltda. 2017.

BORRADOR

5.2.4. SENSIBILIDAD MEDIO CULTURAL

La sensibilidad arqueológica está relacionada a la presencia de materiales culturales dentro de las zonas de intervención del proyecto, para esto se tomarán en cuenta los resultados de la prospección arqueológica realizada y el soporte bibliográfico existente para dichas zonas.

Los criterios con los que se define la sensibilidad en este componente se realizan en base a la experiencia del equipo multidisciplinario y se presentan enseguida:

- **Baja:** La sensibilidad es baja cuando los vestigios arqueológicos son escasos y de amplia dispersión.
- **Media:** La sensibilidad es media cuando hay concentración de sitios arqueológicos cuyo rescate o protección puede hacerse sin interrumpir el avance de la obra civil.
- **Alta:** La sensibilidad es alta cuando la concentración e importancia de los sitios expuestos ameritan un rescate sistemático o precautelar su conservación, antes de iniciar en el área de impacto los trabajos de movimiento de tierras (Echeverría, 2006).

La zona por donde se proyecta la instalación de la línea de flujo entre que integra las diferentes facilidades existentes al interior del campo Ishpingo, así como las plataformas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad arqueológica.

Tabla 5- 18. Sensibilidad Componente Cultural

Locación	Sensibilidad
Campo Ishpingo Norte	Baja

Fuente: Información de campo, Agosto, 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017



Energy and Environmental Consulting



IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

6	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	6-1
6.1	INTRODUCCIÓN.....	6-1
6.2	OBJETIVOS.....	6-2
6.3	METODOLOGÍA.....	6-2
6.3.1	Análisis del Proyecto.....	6-2
6.3.2	Descripción de los Componentes Ambientales	6-3
6.3.3	Identificación de los Parámetros de Evaluación.....	6-3
6.3.4	Evaluación Particular por Especialidades.....	6-3
6.3.5	Evaluación Multidisciplinaria.....	6-3
6.3.6	Establecimiento de Áreas de Susceptibilidad y Manejo Especial	6-4
6.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	6-4
6.4.1	Metodología de Evaluación	6-4
6.4.2	Indicadores Cualitativos y Cuantitativos	6-4
6.4.3	Identificación de Impactos Ambientales.....	6-7
6.5	ACTIVIDADES PRINCIPALES VINCULADAS CON EL PROYECTO.....	6-14
6.5.1	Actividades.....	6-15
6.6	EVALUACIÓN FINAL DEL IMPACTO NETO.....	6-17
6.6.1	Componente Físico.....	6-17
6.6.2.	Componente Biótico	6-21
6.6.3.	Componente Socio-Económico y Cultural.....	6-25
6.6.4.	Criterios Ambientales que se derivan de las Matrices de Impacto	6-26
6.7.	ANÁLISIS DE RIESGOS	6-29
6.7.1.	RIESGOS EXÓGENOS (DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO).....	6-32
6.7.2.	RIESGOS ENDÓGENOS (DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE).....	6-40

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

6.1 INTRODUCCIÓN

La Identificación y Evaluación de Impactos constituye la parte primordial del presente Estudio de Impacto Ambiental, ya que a través de la metodología utilizada puede percibirse la escala de alteración probable causada por la ejecución del proyecto.

Tomando en cuenta las acciones involucradas en la Descripción del Proyecto, se identificarán aquellas actividades susceptibles de alterar las condiciones naturales del ambiente en el que se desarrollará el proyecto y los elementos que serán afectados en términos de tiempo y espacio.

Los componentes del medio que se analizan son: calidad del aire, calidad del agua, calidad del suelo, flora y fauna; los aspectos socio-económicos y culturales a considerar son: empleo, salud, servicios comunitarios entre otros; mediante esta evaluación y las características de los impactos se obtiene un dictamen ambiental para establecer medidas de solución a estas alteraciones.

En el presente capítulo se lleva a cabo la Identificación y Evaluación de Impactos para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la Perforación de 35 Pozos en cada Plataforma; la Construcción de Facilidades de Superficie, la Construcción de sus Correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos.

La metodología que se utilizará para la evaluación de los Impactos Ambientales estará basada en el uso de la Matriz de Leopold modificada y adaptada para los proyectos hidrocarburíferos.

La Matriz de Leopold básicamente corresponde a un cuadro que permite introducir información cruzada, ya que en dirección horizontal (columnas) figuran las actividades operativas y en dirección vertical (filas) se listan los distintos componentes identificados en la Línea Base y que estarían sujetos a posibles alteraciones como resultado de la ejecución de las actividades; y mediante un proceso analítico matricial de dos dimensiones (relación causa-efecto), a través de una tabla de doble entrada, se realiza una sobre posición o interrelación (interacciones) de las actividades operativas en relación con la situación actual de los componentes ambientales.

El análisis cualitativo y evaluación cuantitativa de cada una de las actividades con los componentes ambientales, permitirá identificar las actividades que son impactantes y los componentes que resultaren mayormente alterados; bajo este concepto se podrá identificar los impactos ambientales significativos que más adelante deberán ser considerados en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para tratar de prevenir, mitigar, compensar los mismos.

6.2 OBJETIVOS

Entre los objetivos que se persigue con la evaluación de los impactos ambientales se puede considerar:

- Identificar y evaluar los impactos ambientales que conlleven a proponer medidas de mitigación, control, compensación y rehabilitación que minimicen el deterioro ambiental en el caso de presentarse durante el desarrollo del proyecto.
- Identificar los componentes ambientales más frágiles que requieren la implementación de medidas especiales en el Plan de Manejo Ambiental
- Determinar la alteración que podrían ocasionar sobre el ambiente las actividades operativas involucradas con el proyecto.
- Analizar y plantear alternativas operativas para las actividades vinculadas al proyecto con la finalidad de proteger componentes ambientales susceptibles.
- Proveer a la Operadora y Empresas Contratistas de herramientas útiles para la ejecución del proyecto con el menor impacto posible.
- Mediante una evaluación multidisciplinaria involucrar los conceptos ambientales en la ejecución del proyecto e incentivar al cumplimiento por parte de los ejecutores del mismo con la finalidad de lograr un desarrollo equilibrado.

6.3 METODOLOGÍA

La metodología de evaluación involucra varias fases, entre ellas:

6.3.1 ANÁLISIS DEL PROYECTO

Mediante este análisis se conseguirá identificar todas las actividades involucradas con el área de estudio. El objetivo fundamental de esta fase es permitir que todo el grupo multidisciplinario conozca y se familiarice con las actividades del proyecto para que más adelante pueda realizar una evaluación real del área en estudio, esta definición de las actividades operativas está a cargo del Jefe de Operaciones de la Operadora y del Especialista vinculado en el Estudio Ambiental por parte de la Consultora.

6.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

En esta fase se deberá listar los componentes ambientales representativos encontrados en la zona de influencia del proyecto; estos componentes mantendrán una relación de orden conforme a lo que consta en la Línea Base, esto es componentes Físicos, Bióticos y Socio-cultural.

Al instituir el listado de los componentes ambientales es responsabilidad de cada uno de los especialistas bajo la supervisión del Gerente Técnico de la Consultora y posterior revisión del Director del Proyecto.

6.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

A medida de la fragilidad de los componentes ambientales y de las características propias del área, se tomará los parámetros, magnitudes y características de evaluación aplicables, considerando las condiciones más críticas para la evaluación cuantitativa que más adelante se realizará.

Los parámetros de evaluación son definidos por el Director del Proyecto, el Gerente Técnico y los Especialistas de los componentes ambientales; sustentados en la metodología aplicable para la Evaluación de Impactos Ambientales establecidos por la Matriz de Leopold y del Instituto Bettelle-Columbos.

6.3.4 EVALUACIÓN PARTICULAR POR ESPECIALIDADES

Con los parámetros establecidos se realiza una evaluación preliminar a cargo de cada uno de los especialistas, para que desde su perspectiva individual puedan asignar valores independientemente para los componentes analizados en su investigación; esta evaluación está coordinada y dirigida por un Jefe de Grupo asignado a cada uno de los componentes y por el Gerente Técnico de la Empresa Consultora.

6.3.5 EVALUACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

Con las valoraciones preliminares por especialidades se realiza una reunión general entre los Jefes de Grupo de cada uno de los componentes, el especialista de la parte operativa, el Gerente Técnico y el Director del Proyecto para revisar las evaluaciones, se analiza cada uno de los componentes con cada una de las actividades del proyecto y se acepta o redimensiona justificadamente las evaluaciones previamente realizadas; en ocasiones en que se requiere de mayor explicación sobre la calificación otorgada a una determinada

actividad sobre el componente ambiental, se involucra en una siguiente reunión al técnico que previamente proporcionó esa valoración para consensuar la veracidad del dato.

6.3.6 ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS DE SUSCEPTIBILIDAD Y MANEJO ESPECIAL

Con el resultado de las evaluaciones y las características propias de la investigación de campo, cruzando la información se logra identificar o incorporar las áreas de susceptibilidad y de manejo especial que deberán ser consideradas al desarrollar el Plan de Manejo Ambiental, así como las actividades operativas que deben merecer mayor control y en casos especiales elaborar Planes de Contingencia o reacción ante emergencias; la responsabilidad de esta fase involucra al personal de la fase precedente.

6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el análisis de las diferentes acciones se toma en cuenta los aspectos técnicos, legales y se valoran los impactos en magnitud e importancia. El impacto precisamente, es función de la magnitud e importancia; en consecuencia, es necesario fijar las variables por su grado de impacto sobre los distintos componentes establecidos en el proyecto.

La evaluación o valoración de los impactos ambientales toma como referencia las actividades que deben desarrollarse en cada etapa del proyecto, y establece las acciones que real o potencialmente pueden modificar los componentes del ambiente en la zona de estudio y su área de influencia.

El Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador – RAOHE, establece la necesidad de la evaluación de los impactos positivos y negativos de las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto, que inciden sobre el medio ambiente posiblemente afectado. Las actividades propias del proyecto son específicas y el tiempo de duración del mismo es corto, sin embargo de acuerdo a la experiencia se conoce que existirán efectos adversos y muchos de ellos permanentes en el tiempo durante su vida útil de producción.

6.4.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de impactos se efectúa mediante dos categorías básicas de análisis: indicadores cualitativos-cuantitativos y parámetros ambientales de calificación.

6.4.2 INDICADORES CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

Se emplean indicadores cualitativos y cuantitativos para medir el grado de magnitud de los impactos (físico-químicos, biológico-ecológicos y socioeconómico-culturales) causados por las etapas de desarrollo del proyecto.

Los siguientes indicadores se seleccionaron para cada componente a ser analizado:

Tabla 6-1: Análisis de Impactos

COMPONENTE AMBIENTAL		INDICADORES DE IMPACTO	MEDIDAS DE IMPACTO	
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Deterioro debido a la presencia de los contaminantes CO, NOx causadas por la operación de motores, movilización de vehículos, operación de grúas, montacargas y bombas.	Niveles de concentración de: Carga de partícula (P) Carga de óxido de carbono (COx).
			Partículas suspendidas (polvo) causados por las operaciones durante el movimiento de equipos y vehículos.	Carga de óxido de azufre (SOx) Carga de óxido de nitrógeno (NOx) (Cumplimiento de límites permisibles)
		Ruido y vibraciones	Generación o incremento de los niveles permitidos causados por el funcionamiento del grupo electrógeno y las bombas.	Mediciones de niveles de ruido, con sonómetros de precisión, en diferentes áreas de exposición.
			Se debe considerar también el tráfico vehicular por las vías de acceso y en los alrededores del área de estudio.	85 dbA medido a 15 m de la fuente durante 8 horas consecutivas (límite permisible establecido a horas de exposición)
	SUELO	Estabilidad del suelo	Generación o aceleración de procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica), como consecuencia de la remoción de la cobertura vegetal.	Volumen de suelo removido (m ³). Superficies desprovistas de cubierta vegetal (m ²).
		Calidad del Suelo	Pérdida de nutrientes y empobrecimiento del suelo por lixiviación, degradación de estructura, compactación y pérdida de permeabilidad o contaminación reflejado en la productividad.	pH, salinidad, nitrógeno, TPH y metales pesados. (Cumplimiento de límites permisibles).
	AGUA	Calidad Físico-Química y Bacteriológica de aguas		Volúmenes y/o caudal de descarga y caudal del cuerpo receptor. Concentración de

	superficiales	Contaminación de los cuerpos de agua por la presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos, incluyendo eutrofización.	Coliformes fecales Concentración de DQO y DBO ₅ Concentración de TPH Concentración de sólidos en suspensión Concentración de metales pesados Cumplimiento de límites permisibles.
	Calidad Físico-Química y Bacteriológica de aguas subterráneas	Contaminación y presencia de contaminantes líquidos y/o sólidos.	Concentraciones de DQO, DBO, OD, Salinidad, conductividad, pH, fenoles, metales pesados, fluoruro, arsénico, petróleo. Cumplimiento de límites permisibles
	Patrón de Drenajes	Alteración y/o modificación, debido a la adecuación de alcantarillas, puentes u obras de infraestructura en cunetas de vías existentes y rasantes	Tipo, ubicación y longitud de canales de drenaje y áreas drenadas.
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Vegetación terrestre	Pérdida de cobertura vegetal protectora del suelo frágil, disminución de densidad, pérdida de especies o supresión del desarrollo vegetal. Volumen de biomasa removida Superficie afectada
		Vegetación Acuática	Alteración o pérdida y degradación de los ecosistemas Volumen de biomasa alterada y áreas de afectación
	FAUNA	Fauna Terrestre	Ahuyentamiento, reducción de hábitats, presión sobre especies, reducción de poblaciones, desaparición o reducción significativa de nichos, contaminación de hábitat, riesgo de enfermedad, migración temporal o definitiva. Número de hábitats alterados Superficies afectadas
			Reducción de hábitat, deterioro de sitios de nidificación, refugio y alimentación. Número de especies afectadas
	FAUNA	Fauna Acuática	Mortalidad de especies, desaparición temporal o definitiva de especies, alteración de procesos reproductivos y diversidad, disminución de huevos, mortalidades de larvas, alteración Número de hábitats alterados Extensión de áreas afectadas Tipo y niveles de agentes

			estructural, desaparición de nichos y contaminación de sistemas acuáticos, cambios en composición de especies o abundancia mayor que la variabilidad.	contaminantes
MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS	Empleo	Generación de empleo, dinamización de la economía local	Porcentaje de la demanda de trabajo cubierto
		Mejoramiento de servicios	Afectaciones indirectas al entorno de influencia directa y cambios en el modo de vida	Indicadores físicos y económicos específicos
		Asistencia Comunitaria	Generación de bienestar económico-social a las comunidades afectadas directamente e indirectamente	Compensaciones económicas-sociales debido a la ejecución del proyecto.
		Salud	Posible afectación a la salud de la población local, causada por emisiones atmosféricas, residuos líquidos, incrementos de ruido, accidentes de tránsito	Población afectada
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Recursos Culturales	Áreas de interés arqueológico, histórico y cultural	Ocupación de áreas Pérdidas de patrimonio
		Estético	Cambios de la estética paisajística por la presencia de la infraestructura petrolera (plataforma, instalaciones conexas y movilización de equipos y maquinarias no frecuentes)	Grado de magnitud de las modificaciones al paisaje introducidas

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.4.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se tienen en cuenta los potenciales impactos que se pueden generar en el proyecto los mismos que deben ser debidamente cuantificados y cualificados, de forma que se tenga una idea clara de los mismos y la forma en la que se debe tratarlos en base a mecanismos que los minimicen y en otros casos permitan que estos no se realicen. Para ello se ha tomado las siguientes matrices:

- Matriz de Chequeo simple
- Matriz de Criterios Relevantes Integrados

En el caso particular del presente proyecto por encontrarse dentro del Parque Nacional Yasuní, se realiza un análisis mucho más específico de impactos considerando la vulnerabilidad ambiental por las características de un área protegida la cual se analiza mediante la susceptibilidad a cada amenaza frente a la exposición que tienen los

ecosistemas a las actividades a desarrollarse como parte del proyecto; considerando igualmente la temporalidad de las acciones, las áreas de uso y la reversibilidad; por lo que **se aplica una escala de valores de estos factores con índices más altos que determina un dictamen mucho más exigente**, (obteniéndose para un mismo tipo de actividad por tanto diferentes valores en las matrices de evaluación) lo cual nos permite proponer medidas en el Plan de Manejo Ambiental que previenen y controlan estos impactos catalogados en diferente dimensión cuando aplica.

6.6.2.1. Matriz de Chequeo Simple

En esta matriz se va a identificar en forma cualitativa el número de impactos ambientales que se tendrán al desarrollarse el proyecto, por medio de la interacción entre los factores ambientales y las acciones del proyecto, involucrando la enumeración de acciones contrapuestas a un factor ambiental a ser alterado ya sea de forma negativa o positiva, para aplicar este método es necesario considerar la siguiente simbología con la cual se procede a efectuar la respectiva evaluación.

Tabla 6-2: Simbología para la Matriz de Chequeo Simple

SIMBOLOGÍA	DEFINICIÓN
X	EXISTE Impacto
	NO existe impacto

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Por medio de la Matriz de Chequeo Simple identificamos la frecuencia de impactos a generarse por las actividades del proyecto, de manera que se pueda realizar un análisis de los resultados obtenidos por las interacciones realizadas, de forma que se pueda ver el componente más afectado y la actividad más impactante de forma general.

La matriz nos muestra que existen **X** posibilidades de Impacto, que pueden generarse de acuerdo a la interacción entre las actividades del proyecto y los factores ambientales que se encuentran en el medio.

6.6.2.2. Matriz de Impacto Ambiental

Este análisis permite establecer cuantitativa y cualitativamente las interacciones generadas en los diferentes factores ambientales por las actividades definidas en la Descripción del Proyecto.

La identificación de los impactos a ser generados, se realizará con el siguiente esquema metodológico:

- La determinación de los factores ambientales (físico, biótico, socioeconómico), que pueden verse afectados por las actividades del proyecto.
- La determinación de los aspectos ambientales con potencial de generar un impacto ambiental.
- Identificación de los impactos ambientales y los efectos que generen las actividades identificadas.

La metodología que se utilizará para la evaluación de los Impactos Ambientales estará basada en el uso de la Matriz de Leopold conjuntamente con la Metodología de Criterios Relevantes integrados, método que se adapta para la cuantificación y cualificación de los impactos a generarse por el proyecto.

Esta matriz comprende un cuadro que permite introducir información cruzada, ya que en dirección horizontal (columnas) figuran las actividades operativas del proyecto y en dirección vertical (filas) se listan los distintos componentes identificados en la Línea Base y que estarían sujetos a posibles modificaciones como resultado de la ejecución de las actividades y mediante un proceso analítico matricial de dos dimensiones (relación causa-efecto), a través de una tabla de doble entrada se realiza una sobre posición o interrelación (interacciones) de las actividades operativas en relación con la situación actual de los componentes ambientales. La matriz se califica en base a los siguientes criterios:

6.6.2.3. Parámetros de Calificación

- **Carácter genérico**

Hace referencia a la consideración positiva o negativa respecto al estado previo de la ejecución de cada actividad del proyecto. El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que presente una mejoría con respecto al estado previo a la acción o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación.

- **Duración**

- **Permanente:** Si el impacto aparece en forma continua o bien tiene un efecto intermitente pero sin final originando alteración indefinida.
- **Temporal:** Si el impacto se presenta en forma intermitente o continua, pero con un plazo limitado de manifestación.
- **Eventual:** Cuando un efecto se presenta en forma esporádica o eventual.

- **Tipo de Efecto**
 - **Directo:** Cuando el impacto tiene repercusión inmediata.
 - **Indirecto:** Cuando el impacto es debido a interdependencias.

- **Importancia**

Asignación valorada de la gravedad del efecto. Se asigna la siguiente escala:

- **Mayor:** Se estima al impacto que genera un alto grado de influencia sobre el proceso-entorno donde se desarrolla el proyecto y en el caso que el impacto es negativo; el daño es inminente, irreversible de gran extensión, o a su vez su recuperación requiere del uso de una cantidad considerable de recursos.
- **Media:** Se estima al impacto que influye dentro del proceso-entorno de forma moderada, y si el impacto identificado es negativo las afectaciones causadas pueden ser remediadas y mitigadas.
- **Menor:** Se estima al impacto que influye levemente sobre el proceso-entorno donde se desarrolla el proyecto, los impactos negativos se previenen aplicando medidas de prevención, sin embargo, si existieran serían mínimos y fácilmente controlables, recuperables y las condiciones finales del medio serían las más próximas a las iniciales.

Para su valoración se toman en cuenta aspectos tales como:

- Componente afectado
- Características del o los componentes afectados
- Extensión del efecto
- Reversibilidad
- **Intensidad**

Se refiere al vigor del proceso puesto en marcha por las acciones del proyecto, para el presente caso, hemos asignado la siguiente escala de calificación subjetiva:

Tabla 6-3: Calificación de la Intensidad

TIPO DE INTENSIDAD	CALIFICACIÓN
Alta	10
Moderada	5
Baja	2

Elaborado: E&E Consulting Cía. Ltda.

- **Extensión**

Se refiere a la medición de la influencia espacial de los efectos, con la característica de que los mayores impactos se proveen en las cercanías, con disminución de los mismos a medida que crece la distancia. Para el presente estudio hemos dividido este efecto en la siguiente escala:

Tabla 6-4: Calificación de la Extensión

TIPO DE INTENSIDAD	CALIFICACIÓN
Extensivo	10
Localizado	5
Puntual	2

Elaborado: E&E Consulting Cía. Ltda.

- **Plazo**

Establece el lapso durante el cual las acciones propuestas involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales. Para la presente predicción de la magnitud de los impactos, utilizaremos la siguiente escala de medición de plazo:

Tabla 6-5: Escala de medición de Plazo

TIEMPO (AÑOS)	PLAZO	VALORACION
0-1	CORTO	2
2-5	MEDIANO	5
>5	LARGO	10

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

- **Reversibilidad**

Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retorno a la situación original, en la que se mide la capacidad del sistema para retomar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

- **Irreversible:** Si la sola actuación de los procesos naturales, no es suficiente para recuperar aquellas condiciones originales.
- **Reversible:** Si las condiciones naturales reaparecen de forma natural a través del tiempo.

Para medir la reversibilidad se asigna la siguiente escala de valoración:

Tabla 6-6: Valorización de la reversibilidad

CATEGORÍAS	CAPACIDAD DE REVERSIBILIDAD	VALORACIÓN
IRREVERSIBLE	BAJA O IRRECUPERABLE	10
PARCIALMENTE REVERSIBLE	MEDIA Impacto Reversible a largo plazo (> 5 años)	5
REVERSIBLE	ALTO Impacto Reversible a corto plazo (0 -1 año)	2

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

- **Riesgo o Probabilidad de Ocurrencia**

Expresa la probabilidad de ocurrencia del efecto y/o su significado para el ambiente y sus componentes. Su escala de valoración está dada por:

Tabla 6-7: Calificación de Riesgo

PROBABILIDAD	RANGO (%)	VALORACIÓN
BAJA	1 - 10	2
MEDIA	10 - 50	5
ALTA	> 50	10

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

- **Magnitud**

Es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, el plazo en que se manifiesta y la influencia espacial o extensión del efecto. Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

$$M = I*W_i + E*W_e + P*W_p$$

Dónde:

M = Magnitud

I = Intensidad

E = Extensión

P = Plazo

W_i = Peso del criterio de intensidad

W_e = Peso del criterio de extensión

W_p = Peso del criterio de plazo

Varias experiencias previas de calificación sugieren que para el cálculo de Magnitud se

asignen los siguientes valores de peso:

$$\mathbf{W \text{ intensidad} = 0,40}$$

$$\mathbf{W \text{ extensión} = 0,40}$$

$$\mathbf{W \text{ plazo} = 0,20}$$

6.6.2.4. Ponderación de la Magnitud del Impacto

Para cada una de las calificaciones de la relación acción-componente, se obtendrá Valor del Índice Ambiental Ponderado (V.I.A.) que se refiere a la ponderación de la magnitud de los impactos, a partir de la siguiente correlación:

$$\mathbf{VIA = R^{Wr} * Rg^{Wrg} * M^{Wm}}$$

Donde:

VIA = Valor del Índice Ambiental (Ponderación)

R = Reversibilidad

Rg = Riesgo

M = Magnitud

Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Wrg = Peso del criterio de riesgo

Wm = Peso del criterio de magnitud

Las experiencias previas sugieren que se asigne el siguiente esquema de pesos para el cálculo del V.I.A.

$$\mathbf{W \text{ magnitud} = 0,61}$$

$$\mathbf{W \text{ reversibilidad} = 0,22}$$

$$\mathbf{W \text{ riesgo} = 0,17}$$

Debiendo cumplirse que:

$$\mathbf{Wr+Wrg+Wm = 1}$$

El VIA variará entre un valor de mínimo de 2 y un valor máximo de 10.

6.6.2.5. Dictamen Ambiental o Valoración Global del Efecto (Impacto Neto)

Se asignará la siguiente escala de dictamen del impacto, en la cual se considera los Valores de Índice Ambiental (magnitud ponderada), de la siguiente manera:

Tabla 6-8: Dictamen Ambiental

RANGO	CRITERIO	DICTAMEN
7.97 > VIA ≤ 10	Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente e irreversible de las condiciones ambientales, sin la	CRÍTICO

RANGO	CRITERIO	DICTAMEN
	posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de prácticas correctoras.	
5.65 > VIA < 7.97	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige el funcionamiento de medidas protectoras, correctoras o mitigantes intensivas y a pesar de las medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.	SEVERO
3,80 > VIA < 5,65	Aquel cuya recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas (irrelevantes) y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.	MODERADO
2 ≥ VIA < 3,80	Cuando la recuperación es inmediata tras el cese de la acción. Casi no se necesitan prácticas protectoras, correctoras o mitigantes.	COMPATIBLE

Fuente: Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994)

La valoración de acuerdo a los dictámenes presentados, se definió tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis del contenido de la calificación de impactos
- Área afectada
- Impacto global

A efectos de facilitar la interpretación de la predicción de la magnitud de los impactos, se ha procedido a elaborar matrices individuales, para cada acción o conjunto de acciones que se encuentran vinculados con el presente proyecto, donde además de los códigos de identificación y caracterización, se ha considerado indicar con nombres completos todos los efectos y criterios ambientales de la evaluación.

En la presente evaluación se destacan los aspectos más relevantes de acuerdo a las características de la actividad y a las particularidades del medio en donde se desarrollan. (Ver matrices de valoración o predicción de la magnitud de los impactos).

6.5 ACTIVIDADES PRINCIPALES VINCULADAS CON EL PROYECTO

Para la evaluación de los impactos se considerará las condiciones más críticas en el desarrollo de las actividades en función de los componentes del medio. Las principales

actividades a realizarse en las diferentes etapas consideradas en la presente actualización del proyecto son:

6.5.1 Actividades

Tabla 6-9: Actividades vinculadas con el desarrollo de las Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y sus respectivas facilidades

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de Plataformas y Campamentos Temporales	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce de vegetación y Movimiento de Tierra - Movilización y montaje de equipos - Construcción de obras civiles 	Consiste en el desbroce de vegetación y movimiento de tierras, montaje de equipos y/o construcción de estructuras en el área de la plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de agua - Consumo de combustible - Emisiones de gases de combustión por fuentes móviles - Generación de ruido - Generación de residuos sólidos no peligrosos - Generación de residuos sólidos peligrosos - Consumo de insumos para construcción
Perforación y Operación de las Plataformas	Movilización y montaje de equipos	Movilización de maquinaria hacia la plataforma, instalación de todo el componente mecánico del taladro y accesorios necesarios (montaje de planta eléctrica, planta de tratamiento de lodos y aguas, bomba de captación de agua, cubetos, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de energía eléctrica - Consumo de combustible - Emisiones de gases de combustión por fuentes fijas - Generación de ruido - Generación de residuos sólidos no peligrosos - Generación de residuos sólidos peligrosos - Consumo de insumos
	Perforación y Completación	Perforación de pozos	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de agua - Consumo de energía eléctrica - Consumo de combustible - Consumo de químicos - Consumo de insumos - Emisiones por fuentes fijas - Ruido

			<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos peligrosos - Generación de aguas industriales - Disposición en piscinas Fugas o derrames
	Pruebas de Producción	Actividades de pruebas de producción, con el objeto de estimar la presencia, cantidad y tipo de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de agua - Consumo de energía eléctrica - Consumo de combustible - Consumo de insumos - Emisiones por fuentes fijas - Generación de ruido - Generación de residuos
	Operación y Mantenimiento	Desarrollo y producción de la Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de energía eléctrica - Consumo de combustible - Consumo de insumos
Acceso ecológico	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce de vegetación y movimiento de tierra - Movilización y montaje de equipos - Construcción de obras civiles - Operación del Acceso Ecológico. 	Actividades de construcción del acceso ecológico desde las Plataformas	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de gases de combustión por fuentes móviles - Generación de ruido y vibraciones - Uso de combustibles - Consumo de insumos para construcción
Línea de Flujo	<ul style="list-style-type: none"> - Desbroce de vegetación y movimiento de tierra - Movilización y montaje de equipos - Instalación de la tubería - Pruebas hidrostáticas - Operación de la Línea de Flujo 	Actividades de construcción del DDV de Línea de Flujo para el transporte de crudo.	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de gases de combustión por fuentes móviles - Generación de ruido - Uso de combustibles - Consumo de insumos y materiales - Consumo de agua
Operaciones Fluviales	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de carga y descarga de personal, maquinaria, equipos e insumos para desarrollo del Campo Ishpingo Norte. - Transporte vía 	Actividades de transporte vía fluvial a través del Río Napo hacia los embarcaderos autorizados dentro del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de gases de combustión por fuentes móviles - Generación de ruido - Uso de combustibles - Fugas de combustibles - Accidentes

	Fluvial de personal, maquinaria, equipos, insumos.		
--	--	--	--

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.6 EVALUACIÓN FINAL DEL IMPACTO NETO

Para establecer una adecuada descripción de los impactos biofísicos, socioeconómicos y culturales, se ha tomado en cuenta el criterio principal sobre los resultados obtenidos en el análisis inmediatamente anterior. Por lo tanto, en esta descripción se ha procurado ser lo más objetivo posible, tratando de dar mayor peso a los impactos que se presentan como más drásticos o alterantes y a los impactos que tienen el carácter de favorable.

6.6.1 COMPONENTE FÍSICO

6.6.2.6. Suelo

A continuación se describen los posibles impactos durante las distintas actividades del proyecto Fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la construcción de las Plataformas y sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico:

- **Fase de Construcción**

Estabilidad (Erosión)

Las actividades de desbroce de vegetación, movimiento de tierras, nivelación y compactación del terreno donde se ubicarán las plataformas, el acceso ecológico y la DDV, afectarán a la estabilidad del suelo por la generación o aceleración de procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica). Por tanto, se consideran como impactos moderados de extensión puntual que afectará únicamente al área de implantación de las plataformas, derecho de vía de la Línea de Flujo y acceso ecológico.

Calidad del suelo

La calidad del suelo puede verse afectada por la pérdida de nutrientes, degradación de estructura, compactación y pérdida de permeabilidad o contaminación.

Durante la construcción la calidad del suelo puede verse afectada por derrames puntuales y eventuales de grasas, aceites, combustibles y descargas de aguas grises. La probabilidad

de ocurrencia de este impacto es muy baja. Aun así de ocurrir la magnitud será moderada y su duración puede tomar días o semanas dependiendo del tamaño del derrame. Este impacto es completamente mitigable, lo que se presenta en el PMA y en el Plan de Contingencia y Emergencias para Derrames.

El suelo también puede ser afectado por la compactación en el área de las plataformas, DDV de Línea de Flujo y Acceso Ecológico. La ocurrencia de este impacto es certera ya que para realizar estas obras se tendrá que remover completamente la capa superior de los suelos, que es lo que protege a los subsuelos. La remoción de esta capa y la exposición de los subsuelos tanto al peso del equipo pesado, como al tráfico, producirán la pérdida de porosidad y se presume que las raíces no podrán penetrar el suelo. Sin embargo el impacto se considera de extensión puntual, moderado y consecuentemente mitigable.

- **Fase de Perforación**

El suelo en esta fase podrá verse afectado por posibles derrames de combustibles, químicos, fluidos de perforación y lechadas de cementación. Este tipo de impacto se considera como eventual, compatible es decir, no existe dentro de las operaciones rutinarias una causa para que provoque este tipo de descargas, sino más bien son producto de un accidente o acto fortuito que puede producir un derrame tanto de químicos (inhibidores de corrosión) como de combustibles. En todo caso es necesario considerarlo para tomar las medidas tanto de prevención como de mitigación en caso de que esto ocurra.

- **Fase de Operación de las Plataformas y Línea de Flujo**

El componente suelo podrá verse afectado en el caso de existir un derrame de crudo por rotura de la tubería de la Línea de Flujo o por la posibilidad de derrames de crudo dentro de las Plataformas; estos impactos serán de tipo moderado, compatible y temporal ya que podrán ser evitados aplicando las medidas de prevención y seguridad necesarias.

- **Operaciones Fluviales**

Durante las operaciones fluviales podría presentarse un derrame eventual, en las actividades de carga y descarga de maquinaria, equipos e insumos, que pudiese alterar la calidad del suelo. Si esto ocurriese se presentaría un impacto indirecto negativo, sin embargo es muy poco probable con la aplicación de medidas preventivas adecuadas por lo que se considera un impacto fácilmente compatible.

- **Fase de abandono**

En esta fase se provocará la restitución del suelo. Este impacto es de tipo positivo, ya que una vez finalizadas las labores operativas en las plataformas, se revegetarán estas zonas de acuerdo al Plan de Revegetación de áreas afectadas, de manera que inicie un proceso de regeneración natural para que idealmente vuelvan a las condiciones que tenían al inicio del proyecto.

6.6.1.2. Hidrología

- **Calidad**

Se refiere a la modificación de las características físicas, químicas y contenido bacteriológico debido a la disposición de afluentes líquidos y sólidos.

Toda obra de construcción donde se remueva la vegetación y la capa superficial de los suelos, tales como las plataformas, DDV de Línea de Flujo y acceso ecológico, presenta un impacto potencial para este parámetro, ya que la erosión de los sedimentos con el agua de escorrentías es el mayor contribuyente a la sedimentación de los ríos, debido al incremento de sólidos sedimentables en suspensión. Para este caso la probabilidad del impacto es compatible y localizada ya que puede afectar los riachuelos de área de influencia de las plataformas, DDV de Línea de Flujo, accesos ecológicos sea esta directa o indirecta.

El vertimiento de aguas y la disposición inadecuada de residuo podría afectar las condiciones químicas y bacteriológicas del agua. La contaminación de los ríos con estas descargas tiene una probabilidad de ocurrencia baja ya que en la Legislación Ambiental vigente se estipula que deberán ser tratadas antes de descargarse. Sí el tratamiento no es satisfactorio y las descargas contaminan los cuerpos receptores, la duración del impacto será de semanas, pero se considera puntal.

Se produciría una alteración directa de carácter negativo a la calidad del agua en el caso de que se produzca un derrame de combustible durante las operaciones por vía fluvial. Estos impactos serán de tipo moderado, temporal ya que durará únicamente en la etapa de Operaciones Fluviales; este podrá prevenirse aplicando las medidas de seguridad necesarias.

El impacto sobre la calidad de agua en la fase de abandono se considera de carácter negativo, ya que se considera el abandono y rehabilitación de las áreas intervenidas por el proyecto.

- **Patrón de drenajes**

Este aspecto se verá afectado durante las actividades constructivas debido a los cambios que puedan ocurrir debido al desbroce de vegetación y movimiento de tierras ya que se alterará temporalmente el patrón de drenaje de la zona de influencia directa mediante la construcción de alcantarillas y cunetas.

Al afectarse el patrón de drenajes consecuentemente se verá afectado el caudal de los cuerpos de agua de la zona de influencia directa considerando la disminución o incremento de volumen de agua que el ciclo normal de la zona aporta a cada cuerpo de agua. Sin embargo este impacto se considera de temporal y compatible ya que sucederá durante la etapa de construcción y se tomarán las medidas mitigantes pertinentes como la construcción de cunetas y alcantarillas y posteriormente revegetación de áreas intervenidas.

6.1.1.3. Aire y Ruido

A continuación, en forma general y resumida se describen los posibles impactos durante el desarrollo de las actividades del proyecto:

- **Fase de construcción y adecuación de las Plataformas, Acceso Ecológico y Línea de Flujo**

Los posibles impactos a la calidad del aire en la etapa de construcción se generan por la emisión de material particulado y gases de combustión por la presencia de maquinaria y movilización de vehículos. Sin embargo no se consideran fuentes significativas por tanto el impacto identificado es compatible, localizado y temporal; estos impactos pueden ser controlados realizando el mantenimiento y calibración de maquinaria y vehículos.

La generación de ruido y vibraciones durante la etapa constructiva se origina por la movilización de vehículos y operación de maquinaria necesaria para la instalación y adecuación de las facilidades; de igual manera este es un impacto temporal, localizado y temporal.

- **Fase de Operación del Acceso Ecológico**

Durante la operación del acceso ecológico se realizará la movilización o tránsito permanente de vehículos, los cuales generaran material particulado y emisión de gases de

combustión, sin embargo este impacto se considera compatible debido a su insignificancia y medidas aplicables para su prevención.

De igual manera debido a la movilización permanente de vehículos mientras opere la fase de desarrollo y producción se contempla la generación ruido y vibraciones precisamente por la circulación de automotores sin embargo este impacto se considera compatible ya que es fácilmente mitigable con la aplicación de límites de velocidad y mantenimiento preventivo a los vehículos.

- **Fase de Perforación y Operación**

Se prevé la generación de emisiones provenientes de bombas, generadores, compresores, etc., utilizados para el funcionamiento de facilidades, equipos y maquinarias propios de las actividades de perforación y operación de la Fase de Desarrollo y Producción. Los impactos se consideran de carácter compatible, localizado y temporal.

De igual manera durante las actividades de perforación y operación la generación de ruido se contempla por el funcionamiento de facilidades, bombas, generadores, compresores, entre otros. Estos impactos se consideran de tipo compatible, temporal y localizado.

- **Operaciones Fluviales**

El transporte de crudo por vía fluvial producirá aportes de emisiones atmosféricas y ruido por el funcionamiento de los motores de combustión, esto generará un impacto directo negativo de tipo compatible y temporal sobre la calidad del aire.

- **Fase de abandono**

La fase de abandono implicaría el cese de actividades y retiro definitivo de facilidades, equipos y maquinaria, lo constituiría un impacto positivo al componente aire ya que se eliminarías las fuentes contaminantes.

6.6.2. COMPONENTE BIÓTICO

- **Fase de Construcción y Adecuación**

Flora

En lo referente a la cobertura vegetal el área del proyecto se encuentra cubierta en un 100% por bosque nativo de condiciones maduras poco intervenidas; la intervención de

estas áreas se produce por los fuertes vientos y lluvias que se producen en la zona. En el área de estudio el cual corresponde al Bosque siempreverde de Tierras Bajas del Napo – Curaray no se registran fragmentación del ecosistema.

El desbroce de vegetación, los movimientos de tierra y la remoción de la cobertura vegetal para la construcción del proyecto, dentro del Parque Nacional Yasuní puede provocar una alteración de la fisonomía boscosa, los impactos sobre la vegetación son inminentes, ya que para la construcción será necesaria la pérdida de vegetación, esta actividad provocará la fragmentación de ecosistemas, sin embargo cabe recalcar que se intervendrán únicamente las áreas necesarias para el proyecto y se aplicaran las medidas de prevención y control adecuadas para su manejo.

En los alrededores de las Plataformas, se producirá una transformación en la estructura y composición de la vegetación, la estructura vegetal cambiará de arbórea a herbácea propiciando una competencia entre especies colonizadoras y especies secundarias, las que poblarán los alrededores de las áreas afectadas.

Los impactos identificados para el componente Flora durante las actividades de construcción y adecuación del Acceso Ecológico, Derecho de Vía y Plataformas son negativos, directos, de intensidad alta, con largo plazo de ocurrencia, parcialmente reversibles, por tanto se consideran impactos con alto grado de influencia sobre el entorno con un daño inminente sin embargo considerando su característica puntual (exclusivamente áreas a intervenir) se catalogan como impactos moderados ya que su recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes y su recuperación precisa cierto tiempo.

Fauna

Las actividades de construcción de las facilidades del proyecto como son: desbroce de vegetación, remoción de suelo orgánico, movimiento de tierra, movilización, montaje de equipos, y actividades propias de construcción o instalación del Acceso Ecológico, Línea de Flujo y Plataformas, conllevan la generación de impactos negativos hacia el componente fauna debido principalmente a la pérdida de hábitat y migración de especies por la generación de ruido.

- Mastofauna

Las actividades que involucra el proyecto a realizarse, demandará principalmente el desbroce de vegetación y la generación de ruido durante la fase de construcción, estarán asociados a una migración de especies de mastofauna, pérdida del ecosistema para

algunas especies de animales y una disminución de la calidad de los remanentes de bosque luego de la actividad constructiva.

Los impactos son directos de carácter negativo, temporales, de intensidad moderada, esto debido principalmente a la sensibilidad del área de ubicación del proyecto, por tal motivo serán necesarias medidas preventivas y mitigantes estrictas para la protección de especies.

- **Ornitofauna**

Al ubicarse el proyecto dentro de una zona de baja intervención con un buen estado de conservación este componente puede ser afectado por el ruido generado durante la etapa de construcción por el uso de maquinaria, equipos y movilización de vehículos.

Los impactos son directos de carácter negativo, temporales, de intensidad alta, con un dictamen compatible, es decir tendrán que aplicarse medidas preventivas y mitigantes severas.

- **Herpetofauna**

El desbroce de vegetación está asociado a una pérdida del ecosistema para algunas especies de animales, debido a que la estructura y composición de la flora natural que hoy está presente en este tipo de ecosistemas pueden cambiar drásticamente convirtiéndose en nichos favorables para especies colonizadoras y exóticas y puede tener efectos negativos para las especies nativas y de mayor importancia ya sea por su estado de conservación frágil o su limitada distribución llegando a desplazarlas.

Los impactos son directos de carácter negativo, temporales, con un dictamen moderado debido a la importancia de sensibilidad del área.

- **Ictiofauna**

Como consecuencia de las diferentes actividades del proyecto los efectos que pueden producirse son: destrucción de hábitats, interrupción en desplazamientos (migración vertical y lateral de los peces), destrucción de los sitios de desove, pérdida de alimento, intoxicación y adaptación de pocas especies a los nuevos hábitats.

Los impactos sobre la ictiofauna son directos, de carácter negativo, temporales, y moderados, ya que son aplicables medidas drásticas de prevención y mitigación para su conservación.

- **Entomofauna**

Debido a que el área del proyecto no ha sido intervenida por actividades antrópicas se determinó una media-alta diversidad. Las actividades propias de construcción generarán el desplazamiento y pérdida de hábitat de animales grandes y consecuentemente afectará al componente Entomofauna por la variación en sus hábitos alimenticios por tal motivo los impactos del proyecto sobre el componente son negativos directos, temporales, de intensidad alta, lo cual precisa de medidas preventivas y mitigantes para su conservación.

• **Fase de Perforación y Operación**

Durante las actividades de perforación existirá la presencia de ruido a causa de la operación del taladro de perforación, bombas, motores, generadores, etc., lo cual afectará de forma indirecta al componente fauna, debido a la alta probabilidad de migración de especies. Además debido a la sensibilidad del área los impactos identificados son de intensidad alta y de dictamen moderado, mientras dure la perforación de pozos, los cuales podrán ser controlados con medidas mitigantes adecuadas para la generación de ruido como son mantenimientos preventivos de motores y maquinarias.

En la fase de operación del Acceso Ecológico la Fauna podrá verse afectada por la generación de ruido durante la movilización de vehículos y por el posible atropellamiento de especies propias de la zona, lo cual constituirá impactos indirectos negativos y de dictamen compatible sobre el componente fauna debido a que son fácilmente prevenibles.

En la fase operativa de las plataformas se prevé la generación de ruido por el funcionamiento de equipos y maquinaria propios de facilidades de producción como funcionamiento de bombas, motores, generadores, entre otros; lo cual provocará un desplazamiento o migración de la fauna silvestre constituyéndose sobre el componente en impactos adversos indirectos, de capacidad de reversibilidad media, con dictamen moderado.

• **Operaciones Fluviales**

La alteración a la fauna acuática puede producirse por un posible derrame de combustible durante el transporte por vía fluvial a través del Río Napo. Se identifican impactos de tipo negativo, directo al componente ictiológico y de Macroinvertebrados por la interacción de las especies presentes con el crudo o combustible derramados. El impacto se categoriza de dictamen compatible ya que con la adecuada implementación de medidas preventivas este suceso puede ser evitado.

Mientras que con respecto a la fauna terrestre, esta podría verse afectada por el posible contacto de especies con crudo o combustibles que pudieren haberse generado en un eventual derrame, sin embargo este hecho es poco probable por lo que el impacto es considerado como compatible debido a la factibilidad de aplicación de medidas preventivas para eliminar este posible suceso.

- **Fase de abandono**

Durante la fase de abandono se presentará un impacto positivo en el componente fauna debido a que se procederá al retiro de maquinarias y equipos y demás facilidades dentro del área intervenida del proyecto, para posteriormente rehabilitar el área; lo que constituirá para la fauna en recuperación de su hábitat.

6.6.3. Componente Socio-Económico y Cultural

- **Humanos**

Fase de Construcción y Adecuación

Las Plataformas y sus correspondientes facilidades se encuentran dentro del Parque Nacional Yasuní, donde no existen unidades habitacionales ni productivas, por ende no se identificaron impactos negativos para el componente humano. En este contexto durante las actividades constructivas se identificó como impacto positivo a la generación de empleo.

Fase de Perforación y Operación

Durante las actividades de Perforación y Operación se contempla la generación de empleo lo que se considera como impacto positivo, sin embargo no se prevé la creación de fuentes de trabajo para la comunidad local, debido a que el personal que operará las facilidades corresponde a mano de obra calificada.

En la operación se prevé también el mejoramiento de servicios para el personal que operara dentro de las Plataformas y la asistencia comunitaria que se presentará para las comunidades inmersas dentro del área de influencia directa debido al establecimiento de programas vinculantes dentro del Plan de Relaciones Comunitarias.

Operaciones Fluviales

Debido a que el personal requerido para las actividades de Operaciones Fluviales es muy reducido y corresponde a mano de obra calificada, no se prevé la creación de fuentes de empleo para la comunidad local.

Fase de abandono

Constituirá un impacto positivo para las comunidades locales debido a que se procederá al retiro de maquinarias, equipos y demás facilidades.

- **Cultural y Estético**

Identificación y Recuperación del Recurso Arqueológico.

En la etapa constructiva durante las actividades de desbroce de vegetación y movilización de tierras se ha considerado como impacto positivo lo que podría generarse como identificación y recuperación del recurso arqueológico, este impacto sería eventual, de tipo indirecto, de extensión local y de intensidad mayor, cabe recalcar que en estudios previos no se reportó hallazgos de material cultural, pudiendo deberse a que el área de estudio es considerada como inundable, por ende no presenta condiciones óptimas para asentamientos humanos.

Cambio en la Estructura del Paisaje

El paisaje se define como el componente estético del área en donde se implementará el proyecto.

Se identifican impactos de tipo compatible, puntuales y temporales en el paisaje debido a las actividades como desbroce de la vegetación, movilización de tierras, movilización y montaje de equipos, instalación de la tubería y operación de las plataformas y sus vías de acceso ecológico, en todos los casos se considerará puntual (área de influencia directa).

Se puede concluir que el paisaje y la calidad visual serán afectados, esta afectación será media considerando que las características del área se restituyan en un lapso corto de tiempo por medio de la revegetación y la implementación de medidas mitigantes como la instalación de puentes de dosel y pasos deprimidos para la fauna terrestre.

6.6.4. CRITERIOS AMBIENTALES QUE SE DERIVAN DE LAS MATRICES DE IMPACTO

Los resultados cuantitativos obtenidos revelan que los mayores impactos que se presentan en este tipo de proyectos, son los que se relacionan con la calidad de aire, agua y con los recursos bióticos del área debido a los cambios que estos tendrán y con el componente social debido a que las actividades a realizarse afectarán positivamente a los habitantes ya que generaran empleo, mejoramiento de servicios y asistencia comunitaria.

Es indudable que todas las acciones que desarrolle la empresa deberán dirigirse hacia la prevención de impactos sobre estos componentes, para lo cual se aplicará estrictamente el Plan de Manejo Ambiental preparado para este tipo de actividades, con algunas alternativas de medidas cuyo carácter de prevención permitirán a los actores ejecutar las obras con mínimas afectaciones al entorno inmediato.

6.6.4.1. Resumen General de los Resultados

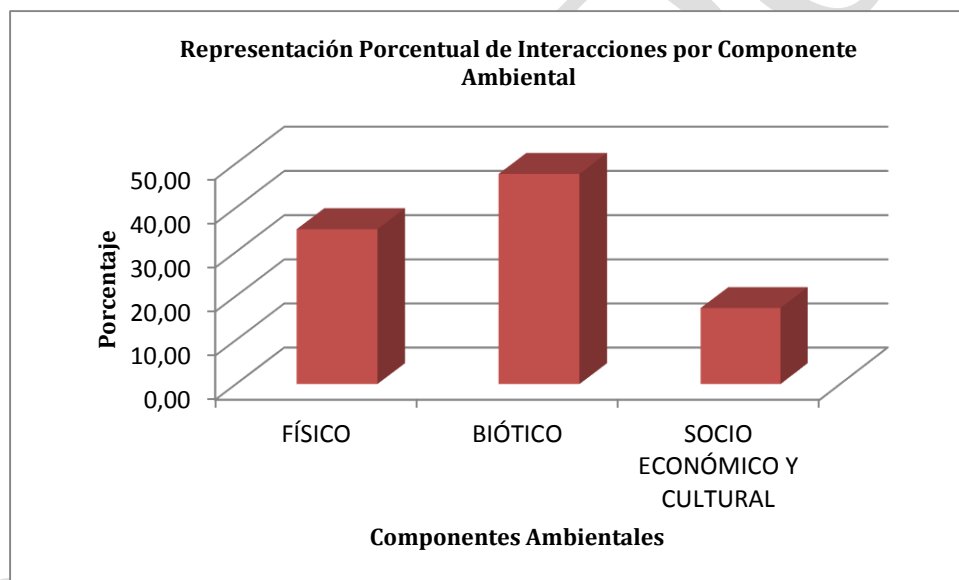
Se presentan los resultados obtenidos luego de la calificación correspondiente, realizada por los técnicos de cada uno de los componentes ambientales, en los que se puede observar las tendencias de comportamiento del ambiente con respecto a las actividades a realizarse.

- En base a lo descrito por medio de la metodología utilizada se obtienen 168 interacciones. El Componente más afectado es el Biótico con 80 interacciones seguido del Componente Físico con 59 interacciones y Componente Socioeconómico y Cultural con 29 interacciones en este componente se identifican 17 interacciones de carácter positivo por la generación de trabajo y mejoramiento de servicios.
- De acuerdo al número de impactos provocados por las actividades del proyecto el componente físico se verá afectado en un porcentaje del 35.12%, el impacto es directo, temporal, reversible.
- El componente biótico se verá afectado en un porcentaje de 47.62%. Identificándose impactos de tipo moderado, temporal, estos podrán ser evitados aplicando las medidas de prevención y control adecuadas.
- El componente social y cultural con un porcentaje de 17.26%, este valor es razonable y justificable ya que de acuerdo al tipo de proyecto este presenta algunos beneficios para la población cercana al área de influencia.
- En los resultados obtenidos en el análisis de las matrices por actividad se ha determinado que la mayoría de los impactos al medio tanto físico, biótico como

social ocasionados por el proyecto son temporales, compatibles o moderados, reversibles a corto y mediano plazo, para los cuales se desarrollará medidas de prevención, corrección o mitigación dependiendo del caso. En las fases del proyecto no se ha determinado ningún impacto de tipo crítico o severo.

- Como impacto positivo se puede destacar la generación de empleo por requerimiento de mano de obra, su incidencia es positiva para los pobladores de áreas cercanas a la zona de estudio debido a que mejoran en forma temporal sus niveles de ingresos.

Gráfico 6-1: Gráfica de los Porcentajes de Impactos a los Componentes Ambientales



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.7. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos se realiza a través de la comparación de los factores determinantes como consecuencia, probabilidad y magnitud en relación con los distintos escenarios de riesgos (peligros) del entorno sobre el proyecto. Para el efecto se analizan los aspectos hidrológicos, geotécnicos, sociales y sísmicos volcánicos, de forma que se pueda determinar los peligros que podrían afectar el desarrollo del proyecto propuesto y evaluar las posibles consecuencias sobre el medio, expresada en probabilidad de ocurrencia.

Cabe mencionar que un riesgo se considera a una amenaza a un suceso posible, indeseable e incierto, que dentro de su probabilidad de ocurrencia está en capacidad de causar: daños materiales, pérdida o deterioro de la vida humana, alteración al ecosistema, efectos adversos al sistema social, lesiones a los intereses económico, financiero y político de una empresa, comunidad o estado; para esto también se han considerado los preceptos establecidos en el Artículo 73 de la Constitución Política del Estado; con el objeto de en el Plan de Manejo Ambiental establecer las medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Prohibiendo la introducción de organismos y materiales orgánicos e inorgánicos que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

➤ **Determinación de Niveles de Riesgo**

El proceso de determinación del Nivel de Riesgo Potencial se debe seguir bajo el siguiente proceso:

- Cuáles son las posibilidades de que haya un fallo (probabilidad).
- Si hay un fallo, qué gravedad tendrá (consecuencia).

El Nivel de Riesgo es el conjunto de estos dos criterios.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} * \text{Consecuencia}$$

Consecuencia

Al analizar las consecuencias, se deben considerar los siguientes factores:

- Seguridad: Pérdida de vida. Incapacidad permanente o temporal y daños leves.
- Medio Ambiente: Impacto, daño irreversible o reversible al ambiente.
- Operativa: Pérdida parcial o total de bienes, estructuras, retraso de las operaciones

y pérdidas económicas.

La tabla de Consecuencias muestra las descripciones de consecuencias para el proyecto, asignándoles un valor numérico. Se debe aplicar siempre la consecuencia más desfavorable.

Probabilidad

Al evaluar la probabilidad (la posibilidad de que un fallo suceda), se deben considerar los valores mostrados en la tabla de Probabilidad en función de los incidentes que pueden transcurrir en un determinado tiempo y/o proyecto.

Tabla 6-10: Consecuencias

VALOR	DESCRIPCIÓN	SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	OPERATIVA
		PÉRDIDA DE VIDA	IMPACTO	PÉRDIDAS DE BIENES
E	Catastrófico	Más de 2 muertes	Afectación más allá del área de influencia Daño irreversible al ambiente, con un tiempo de remediación de más de 1 año	Pérdida total
D	Severo	Una muerte, incapacidad permanente o mayor a 90 días (fracturas mayores, envenenamiento, etc.)	El impacto afecta al área de influencia Daño irreversible al ambiente, con un tiempo de remediación entre 6 a 12 meses	Daños a maquinarias y equipos que retrasen el proyecto
C	Significativo	Incapacidad temporal entre 30 a 90 días (quemaduras, dislocaciones, dermatitis seria, afectaciones a los músculos, etc.)	El impacto afecta a comunidades aledañas Daño reversible al ambiente, con un tiempo de remediación de 2 a 6 meses	Daños a maquinarias y equipos que retrasen varios días el proyecto
B	Menor / Limitado	Incapacidad Temporal menor a 30 días (lesiones, cortes, dolores musculares, torceduras, etc.)	El impacto es puntual Daño reversible, tiempo de remediación de 1 a 8 semanas	Daños a maquinarias y equipos que retrasen hasta un día el proyecto
A	Mínimo	Daños leves	El impacto es puntual	Daños a

	(raspaduras, golpes leves sin consecuencia, dolor de cabeza, estómago, etc.)	Daño reversible, tiempo de remediación menor o igual a 1 semana	maquinarias y equipos menores que no retrasen el proyecto
--	--	---	---

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Fuente: w.t singleton & jan hovden. risk and decision- chichester (u.k), john wiley and sons, 1987

Tabla 6-11: Probabilidad

VALOR	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
5	Muy Frecuente	Incidente común, con ocurrencia repetitiva en las operaciones
4	Frecuente	Incidente que puede ocurrir una vez por mes o 2 veces en la ejecución del proyecto
3	Probable	Incidente que puede ocurrir cada 2 meses o 1 vez en el desarrollo del proyecto
2	Poco probable	Incidente que puede ocurrir cada año o que pueda haber ocurrido 1 por cada dos proyectos similares
1	Improbable	Tiene una probabilidad remota de que ocurra y/o incidente nunca experimentado

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Fuente: En Base a la Norma UNE 150008-2008- Evaluación de Riesgos Ambientales

Tabla 6-12: Matriz de Riesgos

CONSECUENCIAS	E (Catastrófico)	5	10	15	20	25
	D (Severo)	4	8	12	16	20
	C (Significativo)	3	6	9	12	15
	B (Menor)	2	4	6	8	10
	A (Mínimo)	1	2	3	4	5
ANÁLISIS DE RIESGO		1	2	3	4	5
		Improbable	Poco probable	Probable	Frecuente	Muy frecuente
		PROBABILIDAD				

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Fuente: En Base a la Norma UNE 150008-2008- Evaluación de Riesgos Ambientales

Tabla 6-13: Calificación de Riesgo

RIESGO	CÓD.	VALOR
ALTO	RA	15-25
MEDIO	RM	6-12
BAJO	RB	1-6

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Fuente: En Base a la Norma UNE 150008-2008- Evaluación de Riesgos Ambientales

La matriz se fundamenta en la probabilidad de ocurrencia del fenómeno y las consecuencias que podrían tener el mismo. La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5 en donde 5 es el valor máximo, teniendo una probabilidad de muy probable y 1 su valor mínimo el mismo que tiene una probabilidad de Improbable; de la misma forma las consecuencias tienen un nivel alto correspondiente a catastrófico y cuya nomenclatura asignada es E y un nivel bajo asignado como No importante cuya nomenclatura es A.

6.7.1. RIESGOS EXÓGENOS (DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO)

La identificación de riesgos se refieren a los factores que determinan la relación impacto ambiental/daño, que podría ocasionar el entorno al conjunto de personas y equipos que desarrollarán el proyecto.

Se ha considerado para el efecto las amenazas de factores ambientales físicos, biológicos y sociales. Son eventos cuyo inicio depende de los fenómenos de la naturaleza; con fuentes volcánicas, sísmicas, cósmicas y morfodinámicas.

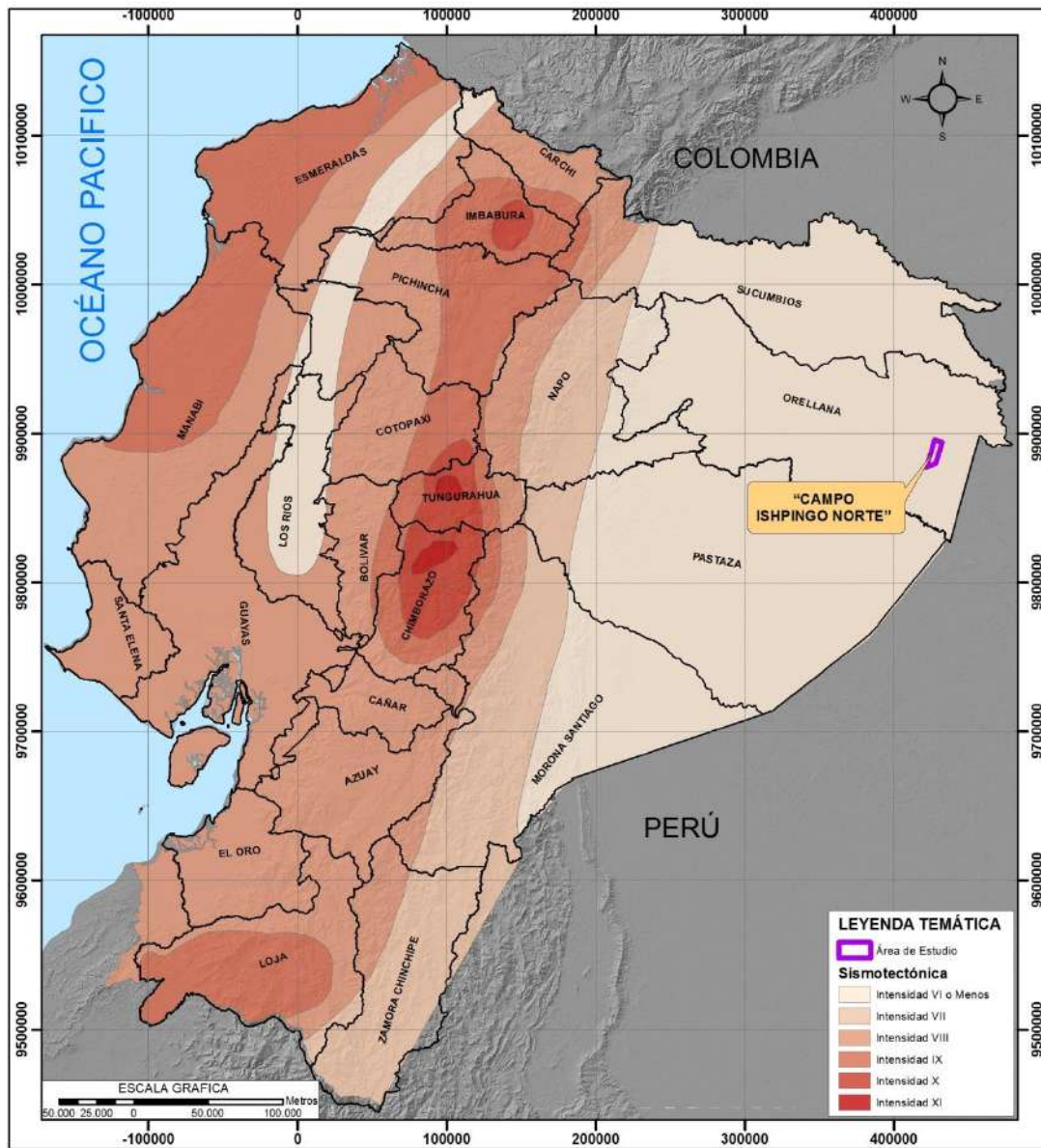
6.7.1.1. Riesgo por Amenaza Sísmica

La zona de estudio es tectónicamente estable, pero debido a la presencia de la placa Nazca que se subduce bajo la placa Continental, puede provocar esporádicamente sismos profundos de alta liberación de energía y además no se debe descartar la probabilidad de un terremoto mayor en la zona de piedemonte andino, donde actualmente se libera energía, que afecte a la llanura amazónica.

El área de estudio se encuentra a 197 Km de la falla Payamino, que es la más cercana. Esta falla consta en el catálogo de fallas activas como inversa, su última actividad es inferior a 1,6 millones de años, la tasa de desplazamiento es inferior a 1 mm por año y está relacionada con el levantamiento del área en la que se ubica el volcán Sumaco.

En base a lo anterior se puede afirmar que la zona de estudio se encuentra dentro de una zona de baja densidad sísmica, pero que los trabajos de la compañía petrolera no incrementara esta actividad.

Figura 6-1: Mapa de Sismotectónica en el Ecuador.



Fuente: IGENP, 2010.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.7.1.2. Riesgo por Amenaza Volcánica

El área del proyecto está alejada de cualquier centro de emisión activo; los volcanes más próximos son el Sumaco y el Reventador.

El volcán Sumaco se ubica a aproximadamente 230 km de distancia hacia el noroeste del área de los Campo Ishpingo Norte. Se trata de un volcán activo poco conocido debido a su inaccesibilidad; sin embargo, se conocen dos erupciones no confirmadas. Una tuvo lugar en 1865 y otra en 1925. Una descripción en 1865 sobre el volcán, mencionaba un cráter quebrado y abierto hacia el sur. Años más tarde, en 1925, se describe un cráter perfecto, por lo que se supone que hubo una erupción que restauró la forma del cráter.

De las imágenes aéreas que se dispone del área, al parecer el Sumaco sufrió un colapso formando una caldera abierta hacia el noreste, desde la cual se volvió a formar el nuevo edificio que mantiene cierta actividad sísmica aunque en las exploraciones que se han realizado no se han confirmado fuentes termales o fumarólicas. La figura bastante simétrica de este volcán a pesar de encontrarse en una zona de abundantes lluvias, indica que tuvo erupciones recientes (menores a 10.000 años).

En caso de erupción, el volcán representa un riesgo menor, ya que productos como flujos de lodo y de escombros, se encausarían por el río Hollín para llegar al Tena y desembocar en el río Napo, pero la distancia de recorrido hasta el área de estudio es superior a los 250 km, por lo que la probabilidad de que el flujo de lodo o escombros generen peligro en la zona es bajo

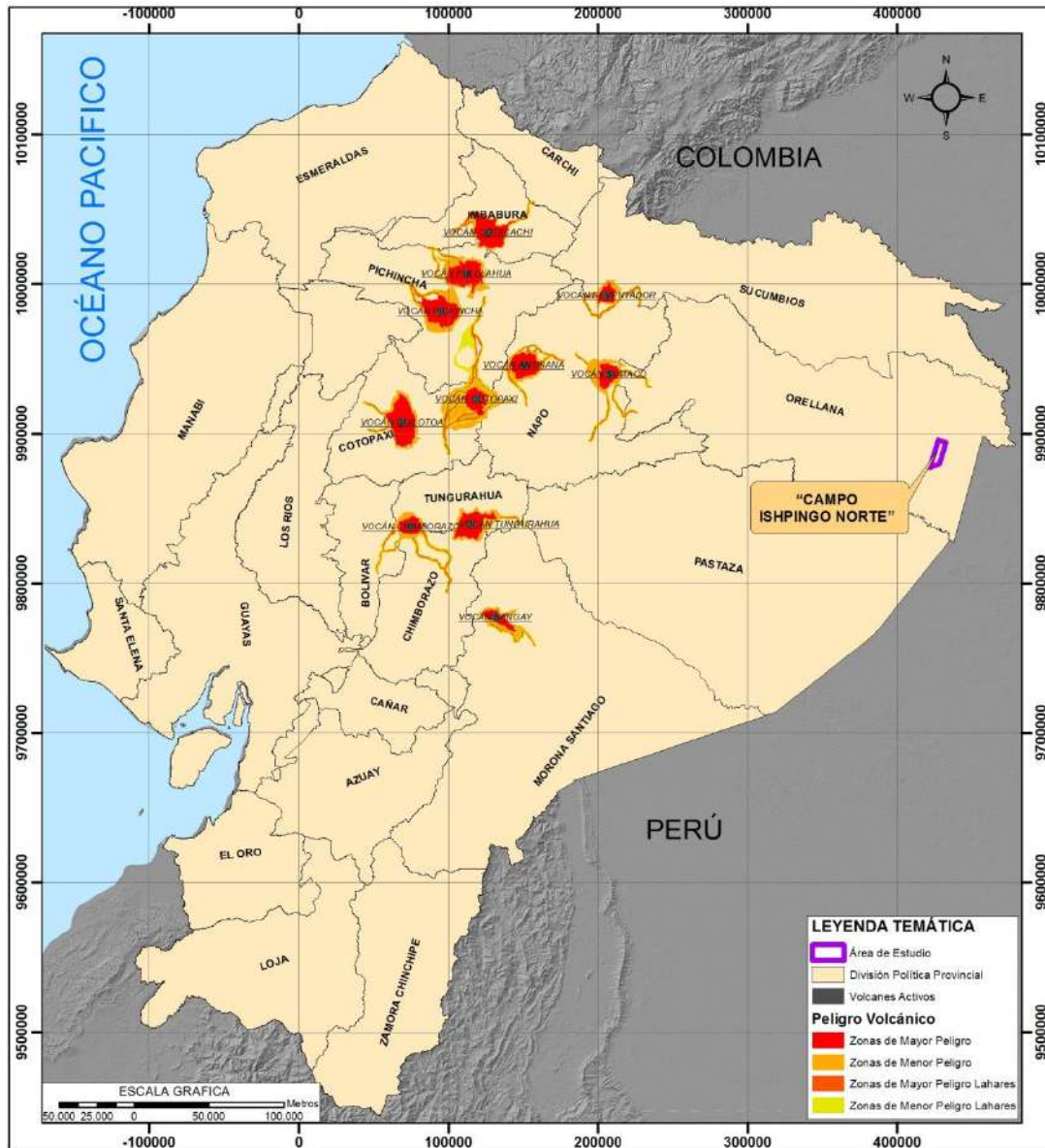
Las erupciones del Sumaco son de tipo estrombolianas, por lo que la ceniza emitida no alcanza una gran altura, de manera que éstas difícilmente podrían llegar hasta el Campo Ishpingo Norte.

El volcán Reventador se encuentra aproximadamente a 244 km de distancia hacia el noroeste del Campo Ishpingo Norte. Este volcán tiene forma de herradura orientada hacia el este. Su última erupción se produjo en marzo del 2007.

Los peligros asociados con este volcán son principalmente lahares secundarios formados por la interacción de flujos piroclásticos con las intensas lluvias de esta región. Otro peligro probable es el descenso de lavas volcánicas que podrían alcanzar el río Quijos y represarlo. Los flujos de escombros y flujos de lodo se encausarían por el río Coca para eventualmente llegar al río Napo, pero el área de estudio se encuentra a una distancia superior a 270 km de este río, lo que quiere decir que el riesgo de que el material volcánico pueda afectar el área, sería bajo.

Se considera que la distancia del Campo Ishpingo Norte al volcán y la dirección dominante del viento, se constituyen en factores decisivos para afirmar que la posibilidad de que caída de ceniza en el área de estudio es técnicamente improbable.

Figura 6-2: Mapa de Peligro Volcánico en el Ecuador.



Fuente: IGENP, 2010.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

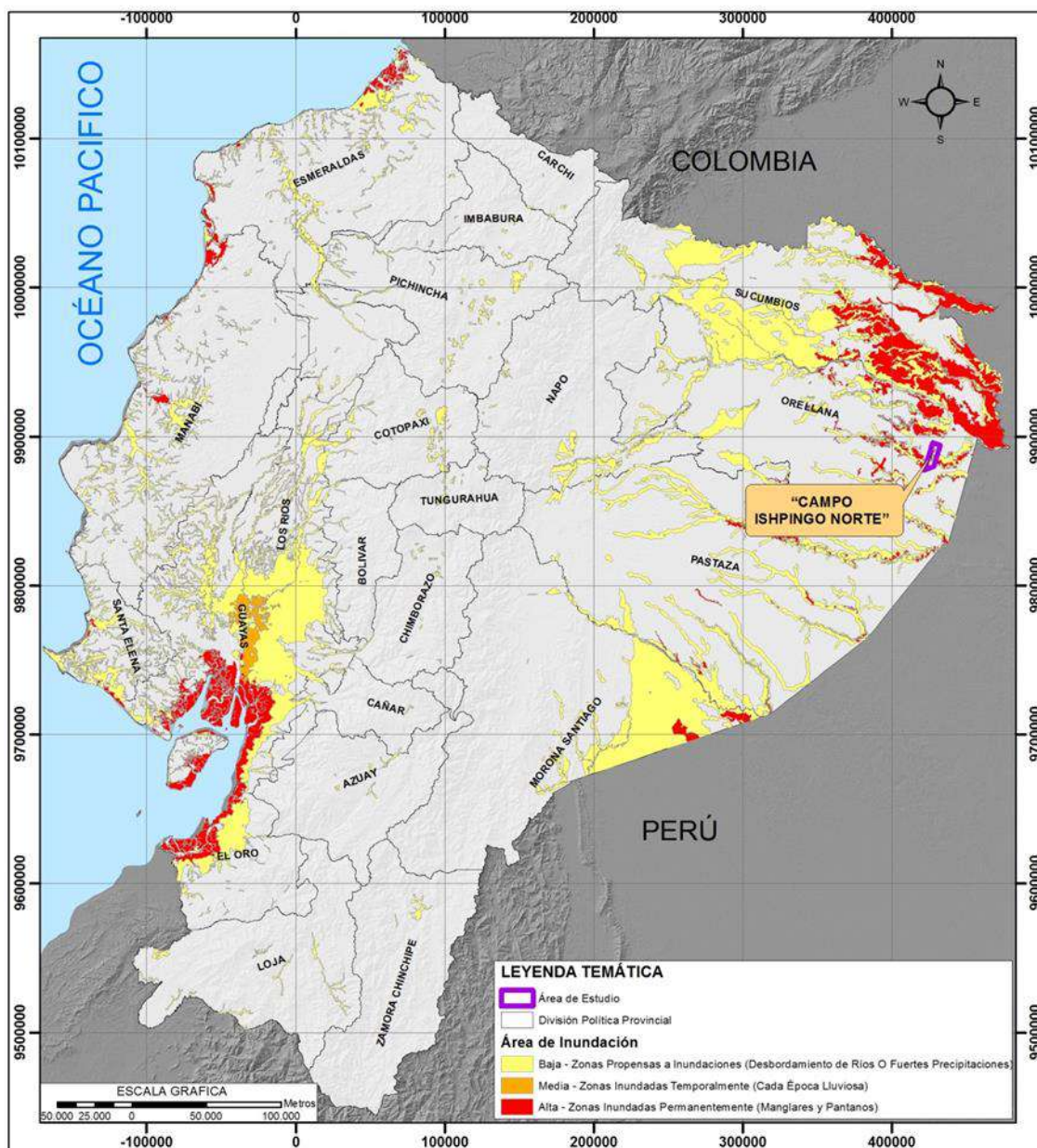
6.7.1.3. Riesgo por Amenaza de Movimientos en Masa

El término movimientos en masa incluye todos aquellos movimientos ladera debajo de una masa de roca, de detritos o de tierras por efectos de la gravedad. Algunos movimientos en masa, como la reptación de suelos son lentos, a veces imperceptibles y difusos, en tanto que otros, como algunos deslizamientos pueden desarrollar velocidades altas y pueden definirse con límites claros, determinados por superficies de rotura (INGEMMET, 2007).

septiembre a noviembre se presenta el período de menor precipitación; sin embargo, no puede definirse como un período seco.

La zona se caracteriza por la presencia de precipitaciones intensas que pueden saturar rápidamente los suelos por lo que se cataloga a esta zona con un riesgo medio de inundaciones.

Figura 6-4: Mapa de Áreas Inundables en Ecuador.



Fuente: INAMI, 2002.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

Las amenazas físicas para riesgos endógenos identificadas para el proyecto se resumen a continuación de acuerdo a todo lo descrito anteriormente:

Tabla 6-14: Resultados de los Riesgos Exógenos.

RIESGO	ESCENARIO DE RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	CRITERIO
Exógeno	Sismicidad	B	2	RB
	Vulcanismo	B	2	RB
	Morfológica	B	2	RB
	Inundaciones	C	3	RM

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.7.1.5. Riesgos Biológicos

• AMENAZA DE ANIMALES PELIGROSOS

Las serpientes venenosas e insectos portadores de enfermedades tropicales, constituyen una amenaza para los trabajadores y habitantes cercanos. Uno de los problemas más evidentes son las mordeduras por serpientes venenosas, existen dos especies que potencialmente pueden constituir un riesgo en el Campo Ishpingo Norte.

- Coral acuática (*Micrurus surinamensis*): Familia Elapidae.
- Serpiente equis de la Amazonía (*Bothrops atrox*) Familia Viperidae.

En lo referente a insectos existen especies que probablemente pueden causar problemas a la salud de los obreros, así:

- El mosquito Tupe (*Dermatobia sp. Diptera*), responsable de la Miasis; que vive junto a charcos y a cuerpos de agua de bajo caudal. Una medida de seguridad para reducir significativamente la incidencia de la mencionada enfermedad, sería el uso de camisas de mangas largas y repelentes.
- La leishmaniasis (o leishmaniosis) se transmite al humano y a otros animales a través de la picadura de hembras de los flebótomos, un grupo de insectos chupadores de sangre pertenecientes a los géneros *Lutzomyia* (Ecuador), conocida en nuestro país como “arenillas”. La enfermedad se presenta en tres formas principales: Leishmaniasis visceral, Leishmaniasis cutánea y Leishmaniasis mucocutánea siendo la cutánea la forma más común en América, provoca úlceras en las zonas expuestas del cuerpo y deja cicatrices permanentes y discapacidades graves.

Las malas condiciones de vivienda y las deficiencias de saneamiento de los hogares (por ejemplo, la ausencia de sistemas de gestión de residuos, alcantarillado abierto) pueden promover el desarrollo de los lugares de cría y reposo de los flebótomos y aumentar su acceso a la población humana. Los flebótomos se ven atraídos por el hacinamiento, ya que constituye una buena fuente de ingesta de sangre. Las pautas de comportamiento humano (por ejemplo, dormir a la

intemperie o en el suelo) también es probable que aumenten el riesgo. El uso de mosquiteros tratados con insecticida reduce el riesgo. No obstante, es recomendable que los trabajadores no tomen baños en los ríos y que usen camisas mangas largas. Otra medida a cumplirse consiste en que los campamentos y facilidades deberán usar únicamente luminarias de color amarillo y de baja intensidad para de esta forma no atraer a mencionados insectos vectores.

- **AMENAZA DE PLANTAS PELIGROSAS**

En el área no se identifican plantas peligrosas (alérgicas, cortantes, urticantes) que puedan perjudicar la salud del personal que labore en el área de cada proyecto.

Se incluye como accidentes con plantas peligrosas, a aquellos que pueden derivarse de caída de árboles.

Se recomienda a todo el personal que no ingiera ningún tipo de fruto del bosque, sobre todo de aquellos que no son conocidos, ya que en ocasiones pueden contener sustancias que trae consigo intoxicaciones o diferentes tipos de alergias, sin que estos conlleven a la muerte; sin embargo, este es considerado como de riesgo bajo, ya que con las debidas seguridades y prevenciones se logra reducir el peligro.

Las amenazas biológicas identificadas para el proyecto se sintetizan en la siguiente Tabla:

Tabla 6-15: Riesgos Biológicos analizados en el área

RIESGO	ESCENARIO DE RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	CRITERIOS
Biológico	Animales Peligrosos	D	3	RM
	Plantas Peligrosas	B	3	RB

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.7.1.6. Riesgos Sociales

Se considera amenazas sociales potenciales aquellos conflictos que, debido a su entorno impredecible, podrían afectar las actividades del proyecto, provenientes de la comunidad o personas cercana al proyecto.

- **RIESGO DE PARALIZACIÓN DE ACTIVIDADES**

El riesgo social está asociado con las comunidades que se encuentra influenciadas con el proyecto, por cuanto la oposición de la misma implica interrupciones y molestias en el desarrollo normal de las actividades, lo cual podría generar confrontaciones; es así que la labor de inducción y capacitación a la población merece un papel preponderante para que

todas las acciones sean coordinadas evitando riesgos mayores; se puede establecer como probable la ocurrencia de estos hechos.

Tabla 6-16: Riesgos Socioeconómicos analizados en el área

RIESGO	ESCENARIO DE RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	CRITERIOS
Riesgos socioeconómicos	Riesgo Paralización por actividades	B	3	RB

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

6.7.2. RIESGOS ENDÓGENOS (DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE)

Todas las actividades relacionadas con el manejo de hidrocarburos representan amenazas de la actividad hacia el ambiente. Se estima la probabilidad de ocurrencia, aunque baja, siempre está latente, por lo que es fundamental estar preparados para prevenir y si fuera el caso responder eficaz y oportunamente para reducir perjuicios y sus efectos.

La vulnerabilidad del ambiente por la adecuación de las plataformas, está relacionada a varios factores que, directamente, están condicionados por el estado de los equipos, accesorios, tuberías, maquinarias y sustancias químicas; por el mal manejo de los mismos y causas fortuitas.

Las razones por las cuales se puede provocar siniestros o accidentes durante las actividades de adecuación y perforación son:

- Equipos, accesorios y sustancias químicas que se utilicen fuera de los rangos y recomendaciones especificadas por el fabricante, incumpliendo de las normas de diseño y reglamentación existente.
- Los equipos y accesorios que no han sido sustituidos luego de haber cumplido su vida útil.
- Falta de capacitación al personal y mal manejo de equipos y sustancias químicas en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto.
- Ausencia de aplicación de las medidas de seguridad establecidas para cada trabajo.
- Contaminación de suelos y cuerpos de agua.

En las actividades de este proyecto se pueden identificar básicamente tres tipos de amenazas; accidentes de tránsito, fugas y derrames (de hidrocarburos, químicos) incendios y explosión, cuyas posibilidades de ocurrencia, enmarcan en la vulnerabilidad tecnológica y ambiental, estas proporcionan el marco general para realizar el análisis de riesgos de las actividades de desarrollo y producción.

6.7.2.1. Accidentes de Tránsito Terrestre y Fluvial

Entre las principales causas de accidentes de tránsito se establecen la impericia y exceso de confianza del conductor, fallas mecánicas del automóvil y embarcaciones los riesgos generados por otros conductores o peatones, cuyas consecuencias se evidencian en la pérdida de vidas humanas o traumatismos severos; además la pérdida de bienes materiales.

El estado de los accesos ecológicos es otro de los factores que influyen de manera directa en posibles accidentes de tránsito, las condiciones climatológicas minimizan la visibilidad y la capacidad de maniobra del conductor, por lo que se reduce las condiciones de seguridad de la vía.

Tomando como referente la información presentada y enfatizando las medidas preventivas establecidas, se considera que la probabilidad de ocurrencia es factible y que su consecuencia o gravedad es significativo dando como resultado a este riesgo como medio.

6.7.2.2. Fugas y Derrames

Los derrames de crudo se pueden producir durante las etapas de perforación y operación de los pozos productores, operación de la Línea de Flujo y durante las operaciones fluviales.

Esto podría ocasionar contaminación de suelo, agua en la cuenca hidrográfica del Río Napo durante las actividades de operaciones fluviales.

La inadecuada manipulación de combustibles y crudo, así como de otros compuestos químicos, generan la posibilidad de fugas.

Asimismo, un mal diseño y cálculo de la capacidad de los depósitos de lodo, provocarán reboces o fugas del sistema de almacenamiento.

El eventual derrame puede expresarse generando riesgos al ambiente.

El riesgo calificado es de probabilidad media y de afectación dañina dando como resultado a este riesgo como medio. Sin embargo este podrá ser evitado ya que se contará con la infraestructura adecuada en la plataforma y Línea de Flujo; esta será nueva y contará con sistemas para contención de derrames como cubetos y cunetas perimetrales, existen también equipos como auto-tanques para el transporte del crudo durante las

operaciones fluviales el cual contará con las medidas de seguridad necesarias, el adecuado mantenimiento y el personal técnico adecuado para su manejo.

6.7.2.3. Incendios

Los incendios son generados a partir de sustancias inflamables que han sido expuestas a las condiciones propicias de oxigenación y temperatura. Los combustibles derivados de hidrocarburos son conocidos por su gran capacidad calorífica, por lo que se toman medidas especiales de control para evitar incendios; entre ellas medidas específicas para el manejo de combustibles y químicos utilizados durante las operaciones.

El riesgo de incendio se da por un mal manejo de combustibles (sustancias inflamables), mal estado de los equipos y maquinaria o por presencia de gases. La locación y las áreas de la plataforma se pueden ver afectadas por incendios producidos por combustión, y otras sustancias de alta volatilidad utilizadas en la operación de la perforación, o por el crudo producido en el pozo.

Anteriormente no se han reportado incendios, ni dentro ni fuera de plataformas, sin embargo se tendrán todas las medidas de seguridad necesarias. El riesgo de incendio está catalogado como RB.

6.7.2.4. Explosiones

Las características de inflamabilidad y alta presión tanto en superficie como en el interior de cada pozo (presencia de gas natural) generan atmósferas explosivas, que ligadas a la combustión pueden causar explosión.

Los factores tomados en cuenta para la evaluación de amenazas, que para este caso y de la información que se dispone son: tipo de amenaza, causa, efecto, frecuencia, intensidad (magnitud de la amenaza) y área de influencia. Tiene un riesgo 2B.

Tabla 6-17: Riesgos endógenos analizados en el área

RIESGO	ESCENARIO DE RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	CRITERIOS
6.7.2.5. Riesgos	Accidentes Operativos	B	2	RB
	Accidentes de Tránsito Terrestre y Fluvial	B	2	RB
	Fugas y Derrames	C	3	RM
	Incendios	C	2	RB
	Explosiones	B	2	RB

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

A continuación trataremos de describir los aspectos más relevantes que se convierten en riesgos en la operación, estos son:

Tabla 6-18: Riesgos en la Operación

TIPO	EFEECTO COMPONENTE	ÁREA POSIBLE AFECTADA	RIESGO	CRITERIO
Falta de un adecuado diseño del sistema de drenaje.	Suelo	Plataformas	2C	RB
Falta de supervisión y mantenimiento en las obras civiles, equipos e infraestructura, Autotanques, Embarcaciones	Suelo, cobertura vegetal/Agua	Plataformas/ Línea de Flujo/ Operaciones Fluviales	2C	RB
Deslizamiento de taludes.	Suelo	Plataformas/ Vías de Acceso	2C	RB
Diseño inadecuado de las instalaciones petroleras.	Suelo	Plataformas/ Accesos Ecológicos	2D	RM
Tratamiento y disposición inadecuada de los lodos y ripsos de perforación.	Suelo, agua	Plataformas	2D	RM
Sistema contra incendios deficiente.	Suelo, cobertura vegetal	Plataformas	2C	RB
Falta de mantenimiento preventivo en los exteriores, al igual que en los cubetos.	Infraestructura de perforación, zonas adjuntas	Plataformas/ Vías de Acceso	2D	RM
Inadecuada disposición de desechos sólidos (chatarra, pintura, etc.).	Suelo	Plataformas	2C	RB
Falta de tratamiento de las descargas líquidas.	Agua	Plataformas	2C	RB
Contaminación producida por ruido.	Aire	Plataformas	2C	RM

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTES AMBIENTALES			ELEMENTOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																	Σ de impactos producidos a los componentes ambientales	
			Operaciones Fluviales		Acceso Ecológico			DDV de Línea de Flujo					Plataformas			Perforación y Operación					
			Operaciones, Carga y Descarga (Personal, Maquinaria, Equipos, Insumos)	Operaciones de Transporte por Vía Fluvial (Personal, Maquinaria, Equipos, Insumos)	Desbroce de vegetación y Movimiento de Tierra	Movilización y Montaje de Equipos	Construcción del Acceso ecológico	Operación del acceso ecológico	Desbroce y Movimiento de Tierra	Movilización y Montaje de Equipos	Instalación de la tubería	Pruebas Hidrosféricas	Operación de la línea de flujo	Desbroce y Movimiento de Tierra	Movilización y Montaje del Equipo	Construcción de obras civiles y campamentos temporales	Movilización y Montaje del Equipo	Perforación y Completación	Pruebas de Producción		Operación de las Plataformas
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire		x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	15		
		Ruido y Vibraciones		x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	15		
	SUELO	Estabilidad (Erosión)			x		x		x					x		x			5		
		Calidad (Fertilidad-Compactación)	x			x	x			x	x		x		x	x	x		11		
	AGUA	Calidad de aguas superficiales		x														x	x	5	
Calidad de agua subterránea		x										x					x	x	4		
Patrón de drenajes																			4		
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre	x		x				x					x					4		
		Vegetación Acuática		x															1		
	FAUNA	Mastofauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	15	
		Ornitofauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	15	
		Herpetofauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	15	
		Ictiofauna		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	15	
Entomofauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	15			
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS	Empleo			x	x	x							x	x	x	x	x	12		
		Mejoramiento de servicios																	x	1	
		Asistencia Comunitaria																	x	1	
		Salud																		0	
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico			x					x					x					3	
	Cambio en la estructura del paisaje			x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	12		
Σ de impactos producidos por las actividades del proyecto			7	9	13	10	11	8	13	10	10	2	2	13	10	12	10	11	5	12	168

VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
OPERACIONES FLUVIALES
OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA (PERSONAL, MAQUINARÍA, EQUIPOS, INSUMOS)

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire													
		Ruido y Vibraciones													
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales													
		Calidad de agua subterráneas	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
		Ictiofauna													
	Entomofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo	
SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS	Empleo													
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico													
	Cambio en la estructura del paisaje														

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
OPERACIONES FLUVIALES
OPERACIONES DE TRANSPORTE POR VÍA FLUVIAL (PERSONAL, MAQUINARÍA, EQUIPOS, INSUMOS)**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
		Calidad (Fertilidad - Compactación)													
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Directo	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	2	5	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo		
HUMANOS	Empleo														
	Mejoramiento de servicios														
	Asistencia Comunitaria														
	Salud														
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
	Cambio en la estructura del paisaje														

DICTAMEN AMBIENTAL			
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93
MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
DERECHO DE VÍA DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO ECOLÓGICO
DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRA**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA									
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación	
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Corto Plazo	
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Corto Plazo	
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Permanente	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Largo Plazo	
		Calidad (Fertilidad - Compactación)														
	AGUA	Calidad de aguas superficiales														
		Calidad de agua subterráneas														
Patrón de drenajes		Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Corto Plazo		
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre	Negativo	Permanente	Directa	Mayor	10	2	10	5	5	6,8	5,27	Moderado	Largo Plazo	
		Vegetación Acuática														
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	10	5	5	5	5	7	5,29	Moderado	Mediano Plazo	
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Entomofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	10	5	5	5	5	5	7	5,29	Moderado	Mediano Plazo
USO DEL SUELO	Cambio en el uso															
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Media	Local	Corto							
		Mejoramiento de servicios														
		Asistencia Comunitaria														
		Salud														
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico	Positivo	Eventual	Indirecta	Mayor	Alta	Local	Corto								
	Cambio en la estructura del paisaje	Negativo	Permanente	Indirecta	Mayor	10	5	10	5	10	8	6,31	Severo	Largo Plazo		

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
DERECHO DE VÍA DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO ECOLÓGICO
MOVILIZACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA									
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación	
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Corto Plazo	
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Corto Plazo	
	SUELO	Estabilidad (erosión)														
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo	
	AGUA	Calidad de aguas superficiales														
		Calidad de agua subterráneas Patrón de drenajes														
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre														
		Vegetación Acuática														
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo	
		Ornitofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo	
		Herpetofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo	
		Ictiofauna														
Entomofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	2	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo			
SOCIOECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso														
		HUMANOS	Empleo	Positivo	Eventual	Directa	Mayor	Media	Local	Corto						
	Mejoramiento de servicios															
	Asistencia Comunitaria															
	Salud															
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
Cambio en la estructura del paisaje		Negativo	Eventual	Directa	Media	2	5	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo		

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
DERECHO DE VÍA DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO ECOLÓGICO
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Y CAMPAMENTOS TEMPORALES**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	5	5	2	4,28	Moderado	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	5	5	2	4,28	Moderado	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Permanente	Directa	Media	2	2	5	5	5	2,6	4,47	Moderado	Mediano Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	5	2	2,45	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Moderada	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	2	2	2,00	Moderado	Mediano Plazo	
	Cambio en la estructura del paisaje	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	2	5	10	4,4	5,70	Moderado	Mediano Plazo	

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
ACCESO ECOLÓGICO
OPERACIÓN**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Permanente	Directa	Baja	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Permanente	Directa	Baja	2	2	2	2	2	2	2	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Permanente	Directa	Media	2	5	5	2	5	3,8	2,73	Compatible	Mediano Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales													
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	2	5	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Corto Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo		
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo													
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico													
Cambio en la estructura del paisaje															

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
LÍNEA DE FLUJO
INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	5	2	2,45	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	5	2	2,45	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Permanente	Directa	Media	2	2	5	5	5	2,6	4,47	Compatible	Mediano Plazo
AGUA	Calidad de aguas superficiales														
	Calidad de agua subterráneas														
	Patrón de drenajes														
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática	Negativo	Temporal	Indirecta	Menor	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Moderada	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
		Cambio en la estructura del paisaje	Negativo	Temporal	Directa	Mayor	5	2	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRITICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
DDV DE LA LÍNEA DE FLUJO
OPERACIÓN**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire													
		Ruido y Vibraciones													
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
Calidad (Fertilidad - Compactación)		Negativo	Permanente	Directa	Media	2	5	5	2	5	3,8	2,73	Compatible	Mediano Plazo	
AGUA	AGUA	Calidad de aguas superficiales													
		Calidad de agua subterráneas	Negativo	Permanente	Indirecto	Alta	5	2	5	5	2	3,8	3,90	Moderado	Mediano Plazo
		Patrón de drenajes													
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna													
		Ornitofauna													
		Herpetofauna													
Ictiofauna															
Entomofauna															
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo													
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
	Cambio en la estructura del paisaje	Positivo	Permanente	Directo	Alta										

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
LÍNEA DE FLUJO
PRUEBAS HIDROSTÁTICAS**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire													
		Ruido y Vibraciones													
	SUELO	Estabilidad (Erosión)													
Calidad (Fertilidad - Compactación)															
AGUA	Calidad de aguas superficiales		Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
	Patrón de drenajes														
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna													
		Ornitofauna													
		Herpetofauna													
	Ictiofauna	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo	
	Entomofauna														
SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS	Empleo													
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico													
	Cambio en la estructura del paisaje														

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,97 < VIA ≤ 10	SEVERO	5,65 > VIA < 7,97	MODERADO	3,80 > VIA < 5,65	COMPATIBLE	2 ≥ VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PLATAFORMAS
DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRA**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Permanente	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Largo Plazo
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Permanente	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Largo Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	2	5	5	2,86	Compatible	Mediano Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre	Negativo	Permanente	Directa	Mayor	10	2	10	5	4	6,8	5,02	Moderado	Largo Plazo
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitoфаuna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	2	5	2	4,4	4,00	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIOECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Media	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
	Salud	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	10	2	5	6	2,95	Compatible	Corto Plazo	
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico	Positivo	Eventual	Indirecta	Mayor	Alta	Local	Corto							
	Cambio en la estructura del paisaje	Negativo	Permanente	Indirecta	Mayor	2	5	2	5	4	3,2	4,41	Moderado	Largo Plazo	

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PLATAFORMAS
MOVILIZACION Y MONTAJE DE EQUIPOS**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA									
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación	
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	2	10	4,4	3,26	Compatible	Corto Plazo	
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	2	2	2	10	3,2	3,09	Compatible	Corto Plazo	
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Corto Plazo	
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	10	5	5	6	5,16	Moderado	Corto Plazo	
	AGUA	Calidad de aguas superficiales														
		Calidad de agua subterráneas														
Patrón de drenajes																
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre														
		Vegetación Acuática														
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Ornitofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Herpetofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo	
		Ictiofauna	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	5	2	2	5	2,34	Compatible	Mediano Plazo	
Entomofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	10	5	5	2	2	7	2,47	Compatible	Mediano Plazo			
SOCIOECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso														
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Eventual	Directa	Mayor	Media	Local	Corto							
		Mejoramiento de servicios														
		Asistencia Comunitaria														
		Salud														
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
Cambio en la estructura del paisaje		Negativo	Eventual	Directa	Media	2	5	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Mediano Plazo		

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRITICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PLATAFORMAS
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	5	2	2,45	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	2	2	2	5	2	2,45	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Permanente	Directa	Media	2	2	5	5	5	2,6	4,47	Compatible	Mediano Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales													
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes		Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Corto Plazo	
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre	Negativo	Temporal	Indirecta	Menor	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	2	5	5	3,2	4,63	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Moderada	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
	Cambio en la estructura del paisaje	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	5	2	5	10	4,4	5,70	Moderado	Mediano Plazo	

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

PERFORACIÓN DE POZOS

MOVILIZACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	2	2	10	4,4	3,26	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	2	2	2	10	3,2	3,09	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Corto Plazo
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	5	10	5	5	6	5,16	Moderado	Corto Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	2	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitoфаuna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	5	2	5	5	4,4	4,89	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Eventual	Directa	Media	5	2	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Eventual	Directa	Mayor	5	2	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Eventual	Directa	Mayor	Media	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico													
Cambio en la estructura del paisaje		Negativo	Eventual	Directa	Menor	2	5	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Mediano Plazo	

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PERFORACIÓN DE POZOS
PERFORACIÓN Y COMPLETACIÓN**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Menor	5	5	5	2	5	5	2,86	Compatible	Corto Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Medio	5	5	2	2	5	4,4	2,80	Compatible	Corto Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Temporal	Directa	Mayor	5	2	2	5	5	3,2	4,63468903	Moderado	Mediano Plazo
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directa	Menor	5	2	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas	Negativo	Temporal	Directa	Medio	5	2	5	2	10	3,8	3,18	Compatible	Mediano Plazo
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Indirecto	Menor	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Directa	Mayor	Media	Local	Medio						
		Mejoramiento de servicios													
		Asistencia Comunitaria													
		Salud													
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico														
		Cambio en la estructura del paisaje													

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRITICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PERFORACIÓN DE POZOS
PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA									
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación	
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Medio	5	2	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo	
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Medio	5	2	2	2	2	3,2	2,17	Compatible	Corto Plazo	
	SUELO	Estabilidad (erosión)														
		Calidad (Fertilidad - Compactación)	Negativo	Temporal	Directa	Medio	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo	
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directa	Medio	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo	
		Calidad de agua subterráneas	Negativo	Temporal	Indirecta	Medio	2	2	2	2	2	2	2,00	Compatible	Corto Plazo	
Patrón de drenajes																
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre														
		Vegetación Acuática														
	FAUNA	Mastofauna														
		Ornitofauna														
		Herpetofauna														
		Ictiofauna														
Entomofauna																
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso														
	HUMANOS	Empleo														
		Mejoramiento de servicios														
		Asistencia Comunitaria														
		Salud														
CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico															
		Cambio en la estructura del paisaje														

DICTAMEN AMBIENTAL							
CRITICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80

**VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS
PLATAFORMAS
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLATAFORMAS**

COMPONENTES AMBIENTALES			CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS				VALORACIÓN CUALITATIVA NUMÉRICA								
			Carácter Genérico	Duración	Tipo de efecto	Importancia	Intensidad	Extensión	Plazo	Reversibilidad	Riesgo	Magnitud	Ponderación	Dictamen	Recuperación
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Negativo	Temporal	Directa	Mayor	2	5	5	2	5	3,8	2,73	Compatible	Mediano Plazo
		Ruido y Vibraciones	Negativo	Temporal	Directa	Media	2	5	5	2	5	3,8	2,73	Compatible	Mediano Plazo
	SUELO	Estabilidad (erosión)													
		Calidad (Fertilidad - Compactación)													
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	Negativo	Temporal	Directa	Media	5	2	5	2	5	3,8	2,73	Compatible	Corto Plazo
		Calidad de agua subterráneas													
Patrón de drenajes															
BIÓTICO	FLORA	Vegetación Terrestre													
		Vegetación Acuática													
	FAUNA	Mastofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ornitofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Herpetofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	5	5	5	5	5	5,00	Moderado	Mediano Plazo
		Ictiofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo
Entomofauna	Negativo	Temporal	Indirecta	Media	5	2	5	5	5	3,8	4,77	Moderado	Mediano Plazo		
SOCIO ECONÓMICO y CULTURAL	USO DEL SUELO	Cambio en el uso													
	HUMANOS	Empleo	Positivo	Temporal	Indirecta	Mayor	Alto	Local	Corto						
		Mejoramiento de servicios	Positivo	Temporal	Indirecta	Mayor	Alto	Local	Corto						
		Asistencia Comunitaria	Positivo	Temporal	Indirecta	Mayor	Alto	Local	Corto						
		Salud													
	CULTURAL Y ESTÉTICO	Identificación y recuperación del recurso arqueológico													
Cambio en la estructura del paisaje		Negativo	Temporal	Directa	Mayor	5	2	2	2	5	3,2	2,65	Compatible	Mediano Plazo	

DICTAMEN AMBIENTAL

CRÍTICO	7,93 < VIA < 10	SEVERO	5,87 < VIA < 7,93	MODERADO	3,80 < VIA < 5,87	COMPATIBLE	1,75 < VIA < 3,80
----------------	-----------------	---------------	-------------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------------------



Energy and Environmental Consulting



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	4
7.2. INTRODUCCIÓN	4
7.1. OBJETIVOS.....	5
7.2. ALCANCE	5
7.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (P.M.A.)	6
7.4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.....	6
7.5. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	6
7.5.1. OBJETIVOS.....	7
7.5.2. ALCANCE.....	7
7.5.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES.....	7
7.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE BIÓTICO: FLORA Y FAUNA	11
7.5.5. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA PLATAFORMAS	18
7.5.6. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ACCESO ECOLÓGICOS	21
7.5.7. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA LÍNEAS DE FLUJO	22
7.5.8. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA CRUCE SUBFLUVIAL.....	23
7.5.9. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ZONAS DE EMBARQUE.....	23
7.5.10. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA OPERACIONES FLUVIALES.....	23
7.6. PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN.....	24
7.6.1. MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	24
7.6.2. MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES.....	24
7.6.3. MANEJO Y TRATAMIENTO DE EMISIONES Y RUIDO	24
7.7. PLAN DE CONTINGENCIAS	25

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos

7.7.1.	OBJETIVOS.....	25
7.7.2.	ALCANCE.....	25
7.7.3.	ORGANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE AUTORIDAD EN CASOS FORTUITOS	26
7.7.4.	PLAN ESTRATÉGICO ORGANIZACIONAL	26
7.7.5.	CONDICIONES GENERALES.....	26
	PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIA	26
7.7.6.	CONTINGENCIA POR DERRAMES.....	27
7.7.7.	CONTROL DE INCENDIOS	33
7.7.8.	LINEAMIENTOS PARA PREVENIR Y/O MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE EL COMPONENTE BIÓTICO EN CASO DE EVENTUALES EMERGENCIAS.	35
7.7.9.	CONTINGENCIA POR EVENTOS NATURALES	35
7.7.10.	CONTINGENCIA ANTE EMERGENCIAS MÉDICAS Y EVACUACIONES	36
7.7.11.	PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE PARALIZACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD.....	37
7.7.13	RUTAS DE EVACUACIÓN.....	37
7.8	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	37
7.8.1	OBJETIVO.....	37
7.8.2	ALCANCE.....	38
7.8.3	RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	38
7.8.4	MEDIDAS GENERALES	38
7.8.5	CAPACITACIÓN ESPECIAL DEL PERSONAL EN PREVENCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES E INCENDIOS.....	40
7.9	PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	40
7.9.1	OBJETIVOS.....	40
7.9.2	ALCANCE.....	41
7.9.3	ESPECIFICACIONES PARA LA SALUD OCUPACIONAL	41
7.9.4	ESPECIFICACIONES PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	42
7.9.5	CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	43
7.9.6	USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	44
7.9.7	PUESTO DE TRABAJO	47

7.9.8	SEGURIDAD RESPECTO AL TRÁFICO VEHICULAR.....	47
7.9.9	SISTEMA DE PERMISOS DE TRABAJO	48
7.9.10	SEÑALIZACIÓN.....	49
7.9.11	REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES.....	51
7.9.12	PROGRAMA DE OBSERVACIÓN PREVENTIVA ALERT.....	51
7.10	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	51
7.10.1.	OBJETIVOS.....	52
7.10.2.	ALCANCE.....	52
7.10.4.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS.....	53
7.10.5.	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS.....	56
6.1	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	58
6.1.1	OBJETIVOS.....	58
6.1.2	ALCANCE.....	58
6.1.3	MEDIDAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	58
7.11.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREA AFECTADAS	61
7.11.1.	OBJETIVOS.....	61
7.11.2.	ALCANCE.....	61
7.11.3.	PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN.....	62
7.12.	PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.....	69
7.12.1.	OBJETIVOS.....	69
7.12.2.	ALCANCE.....	70
7.12.3.	ACTIVIDADES DE CIERRE Y ABANDONO.....	70
7.13.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTOS ESTIMADOS.....	71

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.2. INTRODUCCIÓN

Es responsabilidad de toda la sociedad y del Estado Ecuatoriano la conservación y preservación del ambiente, por lo que las acciones de producción deben tener la tendencia a minimizar el efecto de las diferentes actividades del hombre y que pueden alterar el equilibrio ecológico hombre-naturaleza. Por lo tanto, en el sector hidrocarburíferos también se hace indispensable establecer condiciones que coadyuven a armonizar las diferentes actividades con las acciones tendientes a preservar el ambiente.

Las medidas del Plan de Manejo Ambiental (PMA), tienen aplicación durante toda la fase de desarrollo y producción de la actividad hidrocarburíferas. Las medidas de diversa naturaleza identificadas para hacer viable el proyecto, se integran al diseño para prevenir la ocurrencia de efectos no deseables, y durante la ejecución y el desmantelamiento para mitigar, corregir o compensar los impactos causados por la intervención.

El PMA es una parte integral y dinámica de los Estudios Ambientales. Durante el desarrollo del presente proyecto, se evaluaron los diversos factores ambientales para identificar los posibles impactos potenciales resultantes, de las diferentes actividades vinculadas con el proyecto. Sobre la base de los impactos previstos, se propusieron ciertas medidas o procedimientos encaminados a evitar o reducir los impactos generados en la fase de Desarrollo y Producción dentro del Campo Ishpingo Norte.

El presente PMA, brindará protección a las áreas de interés humano y ecológico, ubicadas dentro de la zona donde se pretende realizar el presente proyecto, enmarcados en una serie de planes y programas que deben ser cumplidos por los diferentes proveedores de servicios que trabajarán en las actividades previstas, con el objetivo primordial de cumplir con la Legislación Ambiental Ecuatoriana y las políticas de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Control Ambiental de PETROAMAZONAS E.P.

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, dentro del Bloque 43, que incluye el Campo Ishpingo Norte. Parte del presente proyecto se encuentra dentro de Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane por ello se tendrá en cuenta las leyes y normas vigentes para las actividades hidrocarburíferas que involucran zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

7.1. OBJETIVOS

Los objetivos generales de este PMA, diseñado para la fase de Desarrollo y Producción en el Campo Ishpingo Norte, son los siguientes:

- Diseñar un conjunto de medidas ambientales para prevenir, mitigar o controlar los principales impactos negativos que potencialmente puedan ocurrir en los componentes ambientales del área de influencia del proyecto de forma que se pueda dar las herramientas necesarias para el buen manejo de los diferentes componentes (físico, biótico y social), durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto.
- Posibilitar la realización de los trabajos vinculados con la ejecución del proyecto con el mínimo deterioro al ambiente, evitando que esta actividad hidrocarburífera afecte negativamente a la organización económica y social de la población y a la calidad de los recursos renovables y no renovables existentes.
- Establecer mecanismos de aplicación para las medidas de mitigación y control ambiental, tratamiento y disposición de desechos generados por esta actividad y disposiciones para el manejo situacional de los grupos poblacionales asentados en el área de influencia del proyecto.

7.2. ALCANCE

En el presente Plan de Manejo Ambiental se incluyen las medidas necesarias para las actividades generadoras de impactos negativos con el fin de minimizar sus efectos. En la aplicación del PMA se ha detallado y profundizado la aplicación de medidas ambientales para lograr un mejor control en la aplicación de los Planes de Prevención, Mitigación y Control, Manejo de Desechos, Seguridad y Salud Ocupacional, Relaciones Comunitarias, Contingencias etc.

El presente PMA propone medidas acordes a la realidad del medio, a la aplicabilidad de las acciones y a los resultados esperados. Se aplicará, según pertinencia, tanto en las zonas intervenidas con acciones directas como en aquellas de influencia indirecta. De acuerdo a la normativa ambiental vigente, PETROAMAZONAS E.P., es responsable ambiental de las actividades a realizarse y por tanto, del cumplimiento del PMA donde se deberá respetar los compromisos aquí establecido.

7.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (P.M.A.)

La estructura del Plan de Manejo Ambiental, se basa en el Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto 1215), como se detalla, a continuación:



7.4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

PETROAMAZONAS EP. en cumplimiento del Artículo 15 del RAOHE por intermedio y la supervisión del Departamento de Salud, Seguridad y Ambiente será responsable de las actividades y operaciones de sus subcontratistas ante el Estado Ecuatoriano y la Subsecretaría de Calidad Ambiental (SCA); por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación y cumplimiento de las medidas de prevención, control y rehabilitación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

7.5. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

El Plan de Prevención y Reducción de la Contaminación Ambiental, consiste en un conjunto de medidas y acciones tendientes a minimizar los principales aspectos e impactos ambientales identificados y relacionados directamente con las actividades desarrolladas en el mismo. Sobre la base de los impactos previstos, se plantearon ciertas medidas o procedimientos encaminados a evitarlos o reducirlos.

El personal contratado está obligado a respetar y proteger el ambiente así como vigilar, exigir y garantizar el cumplimiento del RAOHE y el Plan de Manejo Ambiental diseñado para el proyecto.

7.5.1. OBJETIVOS

- Prevenir y controlar los impactos generados a partir de la realización de las actividades del proyecto.
- Plantear medidas para reducir el efecto sobre los factores físicos – biológicos y antrópicos a generarse dentro de cada actividad del proyecto en el área de influencia del proyecto.

7.5.2. ALCANCE

El PPM aplica a todas las actividades a desarrollarse por PETROAMAZONAS EP y contratistas dentro del Campo Ishpingo Norte.

A continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación para las diferentes actividades del proyecto:

7.5.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

7.5.3.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

- Antes del inicio de los trabajos se verificará que las áreas a intervenir se encuentren debidamente legalizadas y negociadas.
- Todas las áreas de trabajo serán debidamente señalizadas e impedido el acceso a personas que no sean los trabajadores. Se deberá colocar señalización, para avisar al público.
- La localización de las obras será efectuado de acuerdo con los planos y esquemas de diseño.
- Se respetan las cercas, uniones y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios.

7.5.3.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DE LA COBERTURA VEGETAL

- El área a ser sometida a limpieza y/o desbroce de vegetación no superará lo establecido en la descripción del proyecto. El área será debidamente marcada.
- Realizar simulaciones de ruido antes de empezar las actividades, con el objeto de que las especies emigren hacia sitios de refugio. Es importante realizar estas alertas ya que permite que las especies con comportamientos asustadizos o de movimientos lentos tengan una mayor oportunidad de alejarse de los sitios de influencia directa.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- En las áreas a desbrozarse, en el caso de identificarse árboles o especies importantes en peligro de extinción o endémicas, deberá evitarse su tala, para lo cual se requiere la experticia de un biólogo contratado por Petroamazonas EP o sus contratistas.
- El corte de árboles debe orientarse hacia el interior de las áreas a intervenir (plataforma, DDV, Líneas de flujo) para evitar daños de la vegetación circundante.
- Se tratará de emplear hacha, machete y motosierras en situaciones que no se necesite maquinaria pesada (quebradas con pendientes ligeras).
- La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios:
 - Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.
 - Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua.
 - Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto.
 - Los árboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.
- Se deberá tener en consideración que mientras el proyecto se encuentre en su fase de desarrollo, los trabajadores cumplirán con los siguientes puntos:
 - La caza, y o recolección de especies de plantas o animales será prohibida en el área de influencia del proyecto.
 - Se prohíbe las actividades de pesca por parte de los trabajadores del proyecto en los ríos del área de influencia.
 - No se admitirá la comercialización de especies vegetales, ni animales que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

7.5.3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Toda el área de trabajo deberá estar correctamente señalizada. No se intervendrán áreas exteriores a las permitidas.
- La remoción del suelo orgánico se debe realizar con los equipos apropiados, de tal manera que se logre un corte adecuado con el fin de extraer en esta fase únicamente el horizonte orgánico.
 - El retiro de la capa orgánica de suelo deberá realizarse cuidadosamente para evitar su compactación y su pérdida por erosión hídrica o eólica.
 - La nivelación con intervención de los tractores se efectuará únicamente dentro de las áreas de intervención previamente delimitadas.
 - Se sugiere utilizar maquinaria liviana y mediana para evitar que se pierdan las características físicas de los suelos.
- Durante las actividades de remoción de tierra, nivelación y afines, el suelo orgánico y materiales sobrantes podrá ser depositado en áreas intervenidas o en claros de bosque

dentro de las áreas de influencia del proyecto quedando terminantemente prohibido colocar tierras o escombros en quebradas, drenajes y cauces hídricos.

- En las áreas de corte o rellenos donde se presenten pendientes de inclinación significativas se sugiere construir medidas provisionales para el control de la erosión como contracorrientes, disipadores de energía, colocar geomembranas, entre otros con el fin de asegurar que la escorrentía no regrese a las áreas de construcción o a los derechos de vía.
- La zona por donde se proyecta la instalación de las diferentes facilidades en el Campo Ishpingo, no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad arqueológica; sin embargo, cuando se haya definido el DDV y la ubicación de las plataformas se deberá realizar una prospección detallada en la área de implementación y dependiendo de los resultados obtenidos se deberá actuar de acuerdo a las disposiciones del INPC sobre realizar el rescate del emplazamiento arqueológico y posteriormente monitoreo arqueológico en la etapa de movimiento de suelos.

7.5.3.4. **EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

- El material pétreo utilizado en la construcción de obras civiles será obtenido de las áreas de libre aprovechamiento que cuenten con el permiso ambiental correspondiente.
- En el caso de ser necesario utilizar material pétreo adicional que se encuentren dentro de las áreas de influencia del proyecto, se tramitará el correspondiente permiso de uso de material con las autoridades competentes.
- El material pétreo también podrá ser obtenido de canteras o minas que se encuentren actualmente en operación y que cuenten con el permiso de concesión pertinente y el permiso ambiental.
- Prohibir el arrojo de basura o escombros dentro y en la zona aledaña al área minera.
- La circulación de maquinaria durante las actividades del proyecto será debidamente regulada a través de un correcto sistema de señalización. Todos los vehículos deben tener un extintor y un equipo mínimo de seguridad que incluya: juego de herramientas, triángulo de seguridad y botiquín. Se respetará las disposiciones de seguridad y señalización vehicular.
- Evitar el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos.
- Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo o la caída de materiales durante su desplazamiento. Éstos deben estar en perfecto estado de funcionamiento para garantizar la seguridad laboral y pública durante las operaciones.
- No se realizará el lavado de maquinaria y equipos sobre los cuerpos de agua debido a la contaminación que puede generarse por aceites, grasas y combustible. El mantenimiento de estos equipos debe realizarse en talleres.

7.5.3.5. CAPTACIÓN DE AGUA

- Se captará únicamente la cantidad de agua necesaria para las actividades del proyecto.
- Los sitios de captación deben ser lo suficientemente profundos para evitar la construcción de estructuras que interfieran con la circulación normal del agua.
- Las áreas de instalación de las bombas, contarán con un canal o cubeto que recoja los derrames de combustible y aguas aceitosas, el mismo que deberá dirigirse hacia una trampa de grasas.
- PETROAMAZONAS EP., previo al inicio de la captación de agua realizará los pagos para la obtención de los permisos de uso de agua y las fichas técnicas para la obtención de los mismos que serán remitidos por SENAGUA.
- Deberán efectuarse revisiones periódicas de las tuberías para detectar posibles fugas.
- Se dará mantenimiento preventivo a las bombas de manera que se garantice su óptimo funcionamiento.

7.5.3.6. GENERACIÓN DE ENERGÍA

- Una vez concluidas las actividades en CPT, la energía podrá ser obtenida de la central de generación eléctrica, en la fase de desarrollo y producción, aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía de las facilidades de producción y en la etapa de perforación utilizando la energía de los generadores propios de equipo.
- Los generadores se ubicarán sobre una superficie plana y endurecida con material impermeable.
- Los generadores a utilizarse deberán encontrarse en buenas condiciones. Serán sometidos a mantenimiento preventivo y correctivo cuando sea necesario. Se realizará monitoreos con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental, durante la etapa de perforación.

7.5.3.7. MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

- PETROAMAZONAS EP deberá exigir a las empresas que suministran equipos y maquinarias, realizar un mantenimiento periódico (mensual), garantizando la buena sincronización y carburación de los motores.
- La circulación será restringida y exclusiva para vehículos de PETROAMAZONAS EP y sus contratistas.
- Evitar la circulación y maniobras de vehículos y equipos fuera del corredor vial.
- Todos los equipos y maquinaria pesada deberán ser inspeccionados periódicamente (diariamente antes de cada jornada) para verificar que no existan liqueos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

- Se hidratará los accesos mediante riego de agua cuando sea únicamente necesario para evitar el levantamiento de material particulado, se prohíbe la aspersión de cualquier otra sustancia química sobre los accesos.
- Todos los equipos y maquinaria pesada deberán respetar los límites de velocidad estipulada por PETROAMAZONAS EP.
- Si las condiciones climáticas o de tráfico lo ameritan, la velocidad debe reducirse para garantizar una conducción segura.

7.5.3.8. CONSIDERACIONES RESPECTO AL TRANSITO

- Mantener los escapes de vehículos en buen estado y evitar el uso de bocina para reducir el ruido.
- Respetar los límites de velocidad estipulada por PETROAMAZONAS EP.
- Si las condiciones climáticas o de tráfico lo ameritan, la velocidad debe reducirse para garantizar una conducción segura.
- No llevar personal de pie en los baldes de la camioneta. Deberán ir sentados dentro de los mismos.
- Se prohíbe llevar simultáneamente carga y personal.
- Todos los equipos y maquinaria pesada deberán ser inspeccionados periódicamente (diariamente, antes de cada jornada), para verificar que no existan liqueos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

7.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE BIÓTICO: FLORA Y FAUNA

7.5.4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE BIÓTICO: FLORA

- Prohibir las actividades de recolección de especies de flora, sobre todo con fines comerciales o turísticos, excepto las de interés científico.
- Realizar la revegetación considerando las características de la flora del sector, para ello se utilizarán plantas recolectadas en los bosques aledaños.
- Prohibir la quema de bosque o incineración de cualquier tipo de material por parte de su personal, contratistas y visitantes.
- En el caso de identificar especies de interés científico (considerado como un posible registro nuevo en el país), estas serán puestas a conocimiento del Ministerio del Ambiente. PETROAMAZONAS EP mantendrá un área buffer para su conservación e incorporará esta especie como un punto adicional al Plan de Monitoreo de flora cualitativo.

7.5.4.1.1. Programa de Rescate de Flora

- El programa de rescate de flora se realizará con apoyo del personal especializado y Representantes de PETROAMAZONAS E.P., dirigiéndose principalmente a recuperar especies de interés científico y comercial así como aquellas que estuviesen listadas en el CITES apéndices I y II.
- Se debe llevar el acompañamiento de personal del Parque Nacional Yasuní para el momento de la reubicación de la flora silvestre rescatada.
- Todo el material vegetativo que se utilizará en el vivero será de procedencia local, es decir, será recolectado en la zona de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- Las especies rescatadas serán enviadas al vivero del Bloque 43, mismas que posteriormente serán utilizadas para revegetar las áreas intervenidas.
- Todas las semillas y plantas colectadas deben registrarse en fichas o protocolos, los cuales permitirán llevar registros de las especies y verificar el éxito del rescate.

7.5.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE BIÓTICO: FAUNA

- Prohibir las actividades de caza o captura de especies de fauna, sobre todo con fines comerciales o turísticos, para ello la operadora en conjunto con el personal del Parque Nacional Yasuní, podrán generar o repotenciar estrategias de conservación, según sea el caso.
- No se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua de tal manera que obstruya la movilización de la fauna acuática.
- Cualquier obra de captación de agua llevará una rejilla u otro mecanismo de protección para evitar el arrastre de peces y ramas.
- Las áreas de almacenamiento de equipos y maquinaria se ubicarán alejadas de lugares sensibles.
- PETROAMAZONAS E.P., realizará descargas en cuerpos de agua siempre y cuando estos cumplan con los límites permisibles (RAOHE).
- En la selección de sitios de captación para agua, la Empresa evitará intervenir sitios de anidación de aves, bebederos, presencia de anfibios y peces.
- Dentro del PNY, en coordinación con la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente y la Jefatura del Parque Nacional Yasuní se colocarán letreros o señaléticas en lugares considerados sensibles para fauna: saladeros, bebederos, bañaderos, comederos, cruces de animales. Los letreros serán escritos con letras visibles, grandes y considerando los signos de seguridad correspondientes.
- Se debe construir vallas (cerramientos de malla) adecuadas alrededor de la plataforma como medida de seguridad con el fin de proteger la vida silvestre y disminuir factores de riesgo.

PASOS DE FAUNA

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Dentro del PNY donde sea factible se habilitarán pasos de fauna como puentes de dosel y pasos deprimidos para reducir el impacto de barrera de movilización de la fauna silvestre, en caso de requerirse y ser factible se incrementarán puentes artificiales, diseñados de forma técnica, dependerán del lugar de aplicación y tipo de construcción.
- Llevar un registro fotográfico de los pasos de fauna, los cuales deberán tener un código secuencial, coordenadas y fotografías.

7.5.4.2.1. Programa de Rescate de Fauna

El programa de Rescate de Fauna se realizará de acuerdo a la “Guía para rescate de fauna en proyectos”, establecida por PETROAMAZONAS EP (Ver Anexo N° 10-1 –Guía de Rescate de Fauna).

➤ Alcance

Todos los trabajos de Construcción de Obra Civil en bosque nativo para actividades de plataformas, campamentos, líneas de flujo y vías de acceso en el Bloque 43.

El rescate de fauna se lo deberá realizar durante la fase de desbroce y construcción de obras civiles.

Se enmarcará en los procedimientos de un Centro de Paso de Fauna Silvestre que considerará a los animales silvestres que se encuentren heridos, enfermos o huérfanos para su valoración y posterior liberación, para los animales que no puedan ser liberados inmediatamente debido a que presentan complicaciones físicas, fisiológicas y comportamentales estos serán trasladados a Centros de Tenencia y Manejo de Fauna Silvestre legalmente constituidos y que cuenten con la infraestructura adecuada. Todas estas actividades se desarrollaran en coordinación con la Autoridad Ambiental Provincial.

➤ Objetivos

Establecer un procedimiento de rescate, aplicable para todos los grupos taxonómicos de fauna.

Determinar medidas de seguridad personal cuando se manipule la fauna silvestre y a la vez asegurar el bienestar de los especímenes rescatados.

Determinar las áreas biológicamente sensibles (ABS), tomando en consideración el grado de vulnerabilidad de los componentes bióticos.

➤ Metodología de rescate

- PETROAMAZONAS EP. realizara esta actividad mediante contratos de servicios con empresas consultoras calificadas por el Ministerio de Ambiente, es decir los técnicos serán competentes para esta actividad.
- Para las actividades que se realicen en los sitios de rescate de fauna silvestre del proyecto se debe asegurar el acompañamiento de funcionarios del Parque Nacional Yasuní y el responsable de vida silvestre provincial, sobre todo para las actividades relacionadas con la liberación de individuos.
- Todo avistamiento de fauna será comunicado al Supervisor de SSA o a los Supervisores Bióticos de PAM o Contratistas. Ellos serán los únicos responsables de coleccionar y manipular los animales. Para proceder con su rescate o ahuyentar a los animales ninguna persona de la obra o actividad operativa debe capturar o manipular animales.
- Se dictará, mencionará y recalcará lo indicado en estas guías en las charlas pre-jornada diarias y registrará en el formato E1 del Permiso de Trabajo correspondiente.
- En todas las actividades constructivas que incluyan alteración del medio biótico se debe incluir en el casillero de precauciones adicionales del permiso de trabajo la difusión y cumplimiento con esta guía.
- En caso que sean especies que representen peligro para el personal como serpientes venenosas y de no encontrarse en el sitio el Supervisor de SSA o Supervisores Bióticos se parará momentáneamente el trabajo, se delimitará el área donde se encuentra este espécimen y se notificará de inmediato del hallazgo a SSA PAM o Supervisores bióticos de la contratista, quienes se encargarán de capturar al individuo y reubicarlo en una zona segura fuera del proyecto y lejos de la comunidad también.
- Si se encontraren nidos con crías, aves heridas; serán reportados a supervisor de SSA o supervisores bióticos para que se realice el rescate, se evalúe el estado de las aves o crías y de ser necesario se coordine el traslado de los mismos a un centro de rescate autorizado por las autoridades ambientales.

➤ **Protocolo a seguir dependiendo de cada grupo taxonómico**

Anfibios

- Dentro de los vertebrados, los anfibios son el grupo taxonómico más sensible y de gran importancia en el ecosistema, ya que se encuentran en una posición estratégica de la cadena alimenticia ya que son predadores y controladores de plagas de insectos y a su vez son una fuente de alimento para aves, mamíferos y reptiles. Por sus características biológicas son considerados como los mejores bio indicadores de calidad ambiental. Sin embargo es el más afectado ya que por su tamaño y hábitos no pueden ser observados fácilmente.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- El rescate se implementará previo y durante las actividades de construcción del área que involucren desbroce y/o pérdida de cobertura vegetal y movimiento de tierras.
- Se realizarán recorridos previos poniendo especial énfasis en la etología y horas de actividad de los anfibios, para maximizar los esfuerzos y aumentar el número de individuos rescatados. Recorridos y barridos nocturnos son indispensables para este grupo.
- Personal biótico deberán ir en conjunto con al avance del desbroce y movimiento de capa vegetal con el objetivo de rescatar los individuos que aun permanezcan en el área y que sean encontrados antes y durante la realización de los trabajos, Los anfibios serán colectados con la mano porque no existe necesidad de utilizar herramientas para su captura. (Lips et al, 2001)
- Posterior a su captura serán colocados en fundas plásticas, las mismas que serán depositadas en coolers para su transporte y disposición final.
- Los anfibios serán reubicados en zonas aledañas al proyecto, que guarden características similares a los sitios en los que fueron rescatados.
- Distribución vertical de hasta 1,60m, en relación a las especies de dosel que difícilmente pueden ser capturadas y densidad poblacional de todo el gremio.

Serpientes

- Se realizarán recorridos previos y en conjunto con al avance del desbroce y movimiento de capa vegetal con el objetivo de rescatar los individuos encontrados antes y durante la realización de los trabajos, poniendo énfasis en los posibles refugios de este grupo de fauna.
- Las capturas se realizarán mediante el uso de ganchos o pinzas herpetológicas en el caso de que se trate de una serpiente venenosa.
- Las capturas se la realizarán únicamente por el personal capacitado en manipulación de las mismas, para lo cual se debe comunicar con el Supervisor de SSA PAM o Supervisores Bióticos de PAM o contratistas.
- Una vez capturados se mantendrán en bolsas de tela y colocados en coolers o cajas de plásticas con respiradores, con este sistema se genera una barrera física eficaz y segura para el (los) espécimen (es) y para el equipo de rescate.
- Posterior a su captura los ejemplares serán transportados y liberados en zonas aledañas al proyecto, que guarden características similares a los sitios en donde fueron rescatados y deben estar alejados de zonas pobladas.

Tortugas

- Se realizarán recorridos previos y en conjunto con al avance del desbroce y movimiento de capa vegetal con el objetivo de rescatar los individuos encontrados antes y durante la realización de los trabajos, poniendo énfasis en los posibles refugios de este grupo de fauna.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Las capturas se realizarán manualmente teniendo mucho cuidado al momento de las mismas, para evitar mordeduras y rasguños. De igual forma precautelando la integridad del animal rescatado.
- Una vez rescatados se los colocará en recipientes plásticos, los cuales pueden ser cajas plásticas.
- Posterior a su captura los ejemplares serán transportados y liberados en zonas aledañas al proyecto, que guarden características similares a los sitios en donde fueron rescatados y deben estar alejados de zonas pobladas.
- Siempre en posición horizontal con las cuatro extremidades hacia abajo sobre una superficie, evitar NO colocarlas boca abajo por que esto causa o provoca un potencial colapso pulmonar.

Saurios

- Se realizarán recorridos previos y en conjunto con al avance del desbroce y movimiento de capa vegetal con el objetivo de rescatar los individuos encontrados antes y durante la realización de los trabajos, poniendo énfasis en los posibles refugios de este grupo de fauna.
- Las capturas se realizarán manualmente teniendo mucho cuidado al momento de las mismas, para evitar mordeduras y rasguños. De igual forma precautelando la integridad del animal rescatado.
- Hay que considerar que algunos saurios como las lagartijas son de veloz locomoción, por lo que no necesariamente deben ser rescatados, sino ahuyentados.
- Una vez rescatados se los colocará en fundas plásticas o de tela, dependiendo del tamaño del ejemplar. Incluso envases plásticos para especímenes más grandes (macroteídos).
- Posterior a su captura los ejemplares serán transportados y liberados en zonas aledañas al proyecto, que guarden características similares a los sitios en donde fueron rescatados y deben estar alejados de zonas pobladas.

Aves

- Las aves del área se verán perturbadas durante el proceso de cambio de uso de suelo, no se capturarán aves para su reubicación ya que estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial con cualquier perturbación que exista en el medio. (Gordillo et al. 2013)
- Antes de iniciar los trabajos se deberán realizar simulaciones de ruido para permitir que las aves migren hacia otras zonas.
- Durante los trabajos se harán avistamientos de aves que llegan durante los mismos por parte de los Supervisores Bióticos de PAM y Contratistas. Las aves presentes se dispersan por el ruido emitido por la maquinaria y las simulaciones de ruido.

- En caso de encontrarse aves en nido que no puedan migrar se dará aviso al Supervisor de SSA de PAM y al Supervisor Biótico de la contratista, para su disposición.
- Si se encontraren aves heridas, se dará aviso al Supervisor de SSA de PAM y al Supervisor Biótico de la contratista, para su disposición.
- Las aves rescatadas serán colocadas en contenedores apropiados y serán cubiertos para minimizar el stress.

Mamíferos

- En el caso de mamíferos, debido a que son de rápido desplazamiento no se necesita capturarlos, mucho menos reubicarlos. Estos al momento de escuchar y observar actividad humana se alejarán por si solos del área de trabajo (Gordillo et al, 2013)
- En casos excepcionales en que no se vayan solos serán ahuyentados mediante la simulación de ruido antes del inicio de trabajos.
- De encontrarse mamíferos de lenta locomoción como perezosos, se notificará de su hallazgo al Supervisor de SSA de PAM o a los Supervisores Bióticos de PAM o Contratistas. Ellos serán los responsables de proceder a su rescate y disposición final.
- Para la manipulación de mamíferos, el personal de rescate deberá contar con un equipo de protección personal básico. Guantes de cuero.
- Para el rescate de mamíferos se deberá contar con los siguientes materiales: bolsas de tela, cuerdas nylon y contenedores o jaulas apropiadas
- Si se encontraren animales heridos, se dará aviso al Supervisor de SSA de PAM y al Supervisor Biótico de la contratista, para su adecuada disposición.

➤ **Área de reubicación de Fauna**

- La relocalización de los animales rescatados constituye una fase vital dentro de cualquier plan de rescate de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar el destino de los mismos. (Gordillo et al. 2013)
- Para seleccionar los sitios adecuados de liberación de los animales rescatados hay que considerar que las zonas deben estar cerca de la zona de intervención, ya que la estrategia que se propone es la traslocación hacia las zonas del área de influencia del proyecto. Estas zonas deberán guardar las mismas características ecológicas de los sitios donde se realice el rescate de los animales.

Para selección de los sitios de relocalización se utilizarán los siguientes criterios:

- Sitios cercanos a los lugares de captura.
- Sitios alejados de las zonas de obras.
- Sitios con condiciones ambientales similares a los lugares de origen.

- Se llevarán registros o fichas de la reubicación y especies rescatadas. Los registros deberán tener un código secuencial, coordenadas y fotografías.

7.5.5. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA PLATAFORMAS

7.5.5.1. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

- Se deben respetar los patrones de drenaje natural en la construcción de las plataformas.
- Las áreas determinadas para las instalaciones operativas se encontrarán dentro de la plataforma.
- Las plataformas deberán contar con un cerramiento perimetral.
- Colocar superficies endurecidas con concreto pobre o mezclas de suelo-cemento en el campamento para: las oficinas, bodegas, plantas eléctricas y demás equipos fijos que se requieran para las obras.
- Se debe construir cunetas de drenaje, drenes y sub drenes, y se debe realizar la conformación de taludes. Las cunetas perimetrales de las plataformas tendrán la forma de “V” con una pendiente que facilite la circulación y evacuación de agua lluvia y deberán estar constituidas de hormigón con trampas de grasa.
- Los sitios de descarga de agua hacia el cuerpo hídrico receptor, requerirá de la ejecución de actividades complementarias como, corte de vegetación y construcción de obras de arte y estabilización; por lo tanto una vez concluida la etapa constructiva de estas obras las áreas mencionadas deberán ser manejadas de acuerdo al Plan de Manejo de Rehabilitación de áreas afectadas.
- Proporcionar un mantenimiento preventivo, para regular a los equipos y máquinas, que posean motores de combustión interna, con el fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento para controlar las emisiones y a fin de evitar una emisión significativa de contaminantes atmosféricos y cumplir con los máximos permisibles.
- Dentro del área de influencia directa e indirecta del componente biológico, se contará con alternativas para mitigar el impacto del ruido sobre la fauna silvestre, aplicando silenciadores o reductores sonoros a la maquinaria durante la fase constructiva cuando las condiciones de la maquinaria lo permita, complementariamente se requerirá que las maquinarias cumplan con sus mantenimientos periódicos a fin de minimizar los niveles de generación de ruido.
- Todas las obras civiles serán ejecutadas con la finalidad de dar cumplimiento con la reglamentación ambiental vigente.

7.5.5.2. ACTIVIDADES PROPIAS DE CAMPAMENTO

- Los desechos generados serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos establecido en el presente PMA.
- Las oficinas y campamentos de construcción deberán contar con sistemas de tratamiento de aguas negras y grises, de forma que las descargas cumplan con los límites

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

máximos permisibles establecidos en la tabla 5, “Límites permisibles para descargas de aguas negras y grises” del anexo 2 del RAOHE.

- Los sitios de descarga de agua hacia el cuerpo hídrico receptor, requerirá de la ejecución de actividades complementarias como, corte de vegetación y construcción de obras de arte y estabilización; por lo tanto una vez concluida la etapa constructiva de estas obras las áreas mencionadas deberán ser manejadas de acuerdo al Plan de Manejo de Rehabilitación de áreas afectadas.
- Las baterías sanitarias tendrán una revisión y mantenimiento preventivo, garantizando así su buen funcionamiento.
- Las letrinas construidas en los campamentos mantendrán una distancia mínima de 20 metros de cualquier cuerpo de agua acorde al artículo 49 del RAOHE D.E. 1215
- Se colocarán luminarias para brindar mayor seguridad física a las personas que trabajarán dentro de las instalaciones; la energía se obtendrá de la central de generación eléctrica de CPT, en la fase de desarrollo y producción aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía de las facilidades de producción y en la etapa de perforación utilizando la energía de los generadores propios de equipo.

7.5.5.3. PERFORACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LODOS

Bombas y tanques de lodos

- Las bombas y tanques de lodo se instalarán sobre superficie endurecida o impermeabilizada, que facilite su lavado y proteja las aguas freáticas.
- La zona donde se instalen, estará rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y que la aisle de las zonas aledañas, con el fin de evitar el incremento de los desechos a manejar, o su complejidad. Este canal descargará a una trampa de grasas.
- De ser posible, las bombas se instalarán bajo cubierta. La cubierta deberá extenderse preferiblemente más allá del canal perimetral, de tal manera que se evite la contaminación de las aguas lluvias recogidas sobre la misma.

Emisiones a la atmósfera y ruido

- En caso de requerir generadores temporales y de superar los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental se sugiere implementar barreras acústicas como pantallas de captación de ruido que limiten la contaminación acústica.

Manejo de aguas en circuito cerrado

- Los sistemas cerrados se utilizarán para la perforación de los pozos en las plataformas. Este sistema permite reducir el consumo de agua de una fuente hídrica, en relación al sistema tradicional. En éste recircula el agua un número de veces determinado.
- La segunda parte del proceso consiste en que los lodos sobrantes, los de completación y/o los de cambio, van a parar a una unidad de tratamiento, en donde se efectúa la

floculación / coagulación y de allí parte a una centrífuga, donde se separan los líquidos y los sólidos para su disposición final.

- Se recomienda disminuir los efluentes que se generan en la operación del taladro, básicamente las aguas de limpieza. Para ello se debe utilizar escobas (y no agua a presión).

Tratamiento de Rípios de Perforación y Lodos

Alternativa 1:

- Los rípios de perforación serán almacenados temporalmente evitando el contacto con la superficie del suelo, cuerpos hídricos y protegidos de lluvias, bajo cubierta. Estos serán almacenados en tanques debidamente señalizados y etiquetados, en las áreas destinadas para almacenamiento dentro de las plataformas, hasta su disposición final de acuerdo a la alternativa operativa más conveniente.
- Para su disposición final los rípios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de rípios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencie; lugar, fechas, cantidades, responsables.
- Los rípios se desalojarán con un gestor ambiental calificado en el MAE que haya sido seleccionado en un proceso de licitación luego de evaluar el cumplimiento legal nacional.

Alternativa 2:

- La disposición final de cortes y rípios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles, luego se sella con arcilla o con otro material de baja conductividad hidráulica, se añade una capa de suelo orgánico para revegetación.

Alternativa 3:

- Conforme al estudio técnico, económico ambiental y de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los rípios y lodos de perforación previo a un tratamiento

adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece la reglamentación vigente.

- Conforme lo establece el Artículo 29 del RAOHE, referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Autoridad Competente, la autorización y aprobación para disponer los lodos y cortes por medio de inyección.

7.5.5.4. CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y AMBIENTALES PARA LA FASE DE OPERACIÓN

- Se deberá realizar mantenimiento preventivo continuo y adecuado (mecánico, técnico), de maquinaria y/o vehículos que participen en la ejecución del proyecto, diariamente antes de la jornada de trabajo, con el fin de disminuir en lo posible el ruido y la emisión de contaminantes producto de la mala combustión, esta actividad se la realizará antes y fuera del área de ejecución del proyecto. Se procurará la utilización de equipos nuevos de baja emisión. El mantenimiento correctivo será conforme a las cargas horarias de trabajo a las que estén sometidos los equipos.
- Se realizará monitoreos y se presentarán los respectivos reportes de conformidad a lo dispuesto en el Art. 12 del RAOHE, conforme a la periodicidad allí establecida.
- Realizar inspecciones y mantenimientos oportunos a los separadores API.
- El agua de formación será dispuesta en el sistema de reinyección previo a su tratamiento.
- Previo a la perforación de pozos reinyectores se realizará el estudio pertinente de los pozos y se presentará a la Subsecretaría de calidad Ambiental para su aprobación.

7.5.6. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ACCESO ECOLÓGICOS

- Para la construcción de Accesos Ecológicos y Derechos de Vía de Líneas de Flujo, en el caso de coincidir con zonas de humedales y sensibles se considerará variantes a estas facilidades con el fin de no afectar el área o zona sensible.
- Se realizará la hidratación de los accesos ecológicos cuando exista presencia de material particulado, que pueden ser causadas por condiciones naturales, en temporadas donde no existe presencia de lluvias, esto con el fin de minimizar el levantamiento de material particulado.
- Los sitios de almacenamiento de materiales deberán ubicarse al interior del corredor vial, evitando afectar a la vegetación circundante.
- No se permitirá la movilización de madera ni el uso del acceso ecológico para la movilización de madera o el ingreso para actividades extractivas
- En caso de detectar madereros ilegales se notificará inmediatamente al Ministerio del Ambiente a fin de que se controle inmediatamente dicha actividad.

- No se permitirá el ingreso de ningún tipo de animales o plantas; el control de alimentos (y frutas exóticas) se realizará en los campamentos, evitando que semillas puedan llegar al DDV o al bosque.

7.5.7. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA LÍNEAS DE FLUJO

- El transporte de tubería desde el centro de acopio al sitio de interés, se realizará con equipo de suficiente capacidad para desplazarse sobre las vías pero que no ocasione daño a las mismas.
- Solo se podrá utilizar el derecho de vía o los accesos autorizados para el transporte de la tubería hasta el sitio de instalación.
- Se definirán los sitios de disposición temporal del material proveniente de la zanja. La disposición del material se hará a un lado de ésta, dejando la distancia más conveniente desde el borde de la excavación.
- La profundidad de la excavación e instalación de la tubería tendrá en cuenta el uso del suelo y las especificaciones del proyecto.
- En las zonas que presenten flujo de agua subsuperficial se construirán obras filtrantes de captación y conducción dentro de la zanja, con el fin de permitir la evacuación de las aguas y evitar erosión y arrastre de los materiales de relleno.
- La tubería será tendida en soportes de madera o sacos rellenos de tierra para evitar el contacto de la misma con el suelo y permitir el acceso del equipo de carga.
- Todos los excedentes de tubería que se generen serán recogidos diariamente y clasificados según la calidad de los materiales, teniendo en cuenta las medidas propuestas en el plan de manejo de desechos.
- Todas las labores de manejo de tuberías se efectuarán utilizando los equipos, herramientas e implementos de seguridad adecuados, que garanticen su buen estado y funcionamiento.
- Durante las operaciones de bajado, la maquinaria se desplazará únicamente por el derecho de vía autorizado.
- El tapado o relleno de la zanja se hará, en lo posible, inmediatamente después del bajado de la tubería. En lo posible, el material de excavación de la zanja se usará para el tapado. Los materiales desechados serán dispuestos adecuadamente.
- Para el caso de pruebas hidrostáticas en las líneas de flujo se caracterizará la fuente superficial seleccionada, con el fin de establecer si es necesario su acondicionamiento según las normas técnicas aplicables para la prueba hidrostática.
- Se informará a la autoridad ambiental local sobre la ejecución de la prueba hidrostática.
- Se revisará que los equipos y accesorios a emplear no presenten fugas.
- Se verificará la calidad del efluente de las pruebas hidrostáticas a ser dispuesto, conforme lo establecido en la Legislación vigente.
- La línea de flujo deberá contar con señalización apropiada en todo su trayecto.
- Se instalarán dispositivos de limpieza en las tuberías.

- Los detectores pueden ser leídos en el lugar por el personal operativo y se advertirá cuando dichas herramientas hayan sido lanzadas o recibidas exitosamente.

7.5.8. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA CRUCE SUBFLUVIAL

- En los cruces de las líneas de flujo y el acceso ecológico con cuerpos de agua representativos se instalarán Válvulas de Bloqueo y Retención (ESD) en cada lado, para el control del flujo en caso de contingencias.
- El sitio elegido para los cruces fluviales deberá evitar saladeros y tener en cuenta la morfología fluvial, cuidando el ángulo de cruce para evitar estrechamiento del cauce por la colocación de columnas o estribos dentro de la corriente.
- Las márgenes de los cuerpos de agua donde se construyen los cruces subfluviales deberán estar completamente estabilizadas y revegetadas.

7.5.9. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ZONAS DE EMBARQUE

- Se deberá dar mantenimiento periódico a las embarcaciones, de manera que se minimice el ruido producido por su funcionamiento y se prevengan liqueos y derrames de lubricantes y combustibles.
- La zona de Embarque debe contar con un kit de contingencias que esté provisto de barreras, un skimer y fasttank como equipo mínimo.
- Dar mantenimiento cuando sea necesario del lecho de la zona de aproximación de los botes al puerto el cual puede incluir dragado para evitar accidentes con las embarcaciones.
- Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en esta facilidad en sitios con cubierta e impermeabilización en la base para posteriormente ser dispuestos de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos.

7.5.10. CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA OPERACIONES FLUVIALES

- Se plantean medidas para las operaciones fluviales que involucra transporte de personal, maquinaria, equipos, insumos, etc. mismas se encuentran detalladas en el Procedimiento Combinado sobre Operaciones Fluviales, establecido por PETROAMAZONAS EP. (Ver Anexo 10-3)

7.6. PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN

7.6.1. MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

- En lo posible se utilizarán productos naturales y/o biodegradables como lo establece el Art. 24 del RAOHE.
- Para el manejo de los productos químicos se debe tener conocimientos de los procedimientos de seguridad, para ello el producto debe contar con su debida identificación, lo que nos permitirá almacenarlo acorde a las especificaciones técnicas del producto (Hojas MSDS) todos los productos químicos, serán almacenados y transportados adecuadamente, de acuerdo a sus especificaciones de la etiqueta de advertencia del contenedor y/o la hoja de Datos de Seguridad del Material (M.S.D.S.). Estas hojas deberán estar disponibles en el sitio de trabajo.
- El almacenamiento de químicos se lo realizará en cubetos que se encuentren debidamente impermeabilizados (evitando la contaminación del suelo), techados, señalizados e identificados. Se deberá almacenar los productos de acuerdo a su clasificación en: tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, etc.
- Para el manejo de productos químicos se contará con personal especializado y debidamente capacitado.

7.6.2. MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES

- Todos los vehículos que transporten combustible, aceites o lubricantes deberán estar adecuados para este fin.
- El vehículo que realice esta actividad mientras se realiza la carga o descarga, deberá tener apagado su motor y tener conexión a tierra.
- Las instalaciones o recipientes para almacenamiento estacionario de combustible tendrán un sistema secundario de contención, como una berma impermeabilizada que pueda manejar y retener un 110% del volumen del tanque o recipiente más grande.
- Se recomienda que las áreas de almacenamiento estacionario de combustible estarán libres de otro material inflamable, para prevenir y aislar probables incendios.
- En las áreas de almacenamiento de combustible se colocarán señales que prohíban fumar.
- Las herramientas y los materiales, incluidos los materiales absorbentes, las palas, fundas plásticas, estarán al alcance inmediato para limpiar completamente cualquier derrame o goteo dentro de la locación.

7.6.3. MANEJO Y TRATAMIENTO DE EMISIONES Y RUIDO

- Se deberá realizar mantenimiento continuo y adecuado (mecánico, técnico), de maquinaria y/o vehículos que participen en la ejecución del proyecto, con el fin de

disminuir en lo posible el ruido y la emisión de contaminantes producto de la mala combustión.

- Durante el desarrollo del proyecto, se requerirá el servicio de generadores que serán instalados en las diferentes facilidades y plataformas, cuyas emisiones serán monitoreadas para verificar el cumplimiento de los parámetros y valores permisibles establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 091.
- En el caso de superar los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental se sugiere utilizar silenciadores según especificaciones del fabricante, barreras de insonorización u otros mecanismos de control de ruido en el equipo y maquinaria.
- Dotar de protección auditiva al personal que este expuesto a niveles de ruidos elevados y llevar registro de entrega.
- Se realizarán monitoreos de los niveles de Ruido Ambiental, de acuerdo a lo especificado en el Plan de Monitoreo.

7.7. PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias (PDC) es el conjunto de acciones de notificación, respuesta, control y seguimiento que se deben realizar para responder a una situación de emergencia en casos tales como incendio, explosión, derrame, atentados terroristas, sismos, donde se requiere contar con los elementos que permitan enfrentar eficazmente estos acontecimientos.

7.7.1. OBJETIVOS

- Brindar una respuesta a una emergencia o contingencia que garantice una cantidad de consecuencias mínimas a los accidentes que puedan ocurrir en el desarrollo del proyecto.
- Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades hidrocarburíferas y que pueden poner en riesgo los recursos bióticos, físicos, a la población, trabajadores e instalaciones.
- Evitar o reducir por todos los medios posibles, la contaminación del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente.

7.7.2. ALCANCE

Se desarrolló tomando en cuenta las actividades previstas para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte; sin embargo en caso de existir cambios en la ubicación de la infraestructura o plataformas, previo a la ubicación definitiva, este deberá ser redimensionado.

7.7.3. ORGANIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE AUTORIDAD EN CASOS FORTUITOS

En el caso de que se requiera enfrentar posibles hechos fortuitos durante la puesta en marcha y desarrollo del proyecto, las responsabilidades serán acorde con el Equipo de Manejo de Crisis con el que cuenta PETROAMAZONAS E.P. Para desarrollar la aplicación del Plan se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La contratista debe desarrollar Planes Escritos de Respuesta a Emergencias con el fin de atender eficientemente cualquier incendio, derrame de combustible o emergencias médicas que pueda presentarse durante la realización de las actividades definidas bajo el presente Contrato.
- La contratista es responsable de entrenar a su personal en los planes de emergencia de su empresa, familiarizarlos con los Planes de Respuesta a Emergencias de PETROAMAZONAS EP y asegurar su participación en los simulacros de emergencia que se realicen en las instalaciones de PETROAMAZONAS EP.
- Si hay preguntas relacionadas con los procedimientos de Respuesta a Emergencias, la contratista debe notificar inmediatamente al supervisor de PETROAMAZONAS EP para obtener las explicaciones adicionales.

7.7.4. PLAN ESTRATÉGICO ORGANIZACIONAL

Con base en el organigrama definido y decidido por las instancias gerenciales de PETROAMAZONAS EP, se delimitan funciones y responsabilidades de las distintas instancias de control, las cuales deberán ser implementadas y seguidas en caso de ocurrir emergencia.

En el caso de ocurrir un contingente durante las operaciones, se recomienda seguir el organigrama operativo de aplicación inmediata (Ver Anexo N° 9-1-Organigrama Estructural).

7.7.5. CONDICIONES GENERALES

PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIA

El siguiente procedimiento de acción, especifica los pasos que se deberán seguir en caso de emergencia. Este procedimiento podrá ser modificado para incorporar la información adicional que sea pertinente.

- Establecer la ubicación del incidente, estimar el tamaño y tipo de incidente.
- Llevar a cabo acciones específicas para controlar la pérdida, derrame y/o incendio. Notificar la ocurrencia al Gerente de Operaciones de Campo.

- Retirarse del área del incidente y esperar que el equipo de manejo de crisis se haga cargo de la emergencia

RESPUESTAS OPERACIONALES

- **Prevención:** La contratista protegerá el ambiente empleando los mejores procedimientos de prevención que sean técnica y económicamente factibles. Se usará el mejor equipo disponible y todas las operaciones se conducirán de manera cuidadosa y ordenada para prevenir cualquier incidente. Todo el personal recibirá entrenamiento adecuado en materia de limpieza, y de respuestas apropiadas a las pérdidas, incendios, y derrames.
- **Detección:** La vigilancia constante y la adherencia a procedimientos prescritos son esenciales no sólo para prevenir incidentes, sino también para asegurar que cualquier pérdida sea detectada inmediatamente.
- **Iniciación de Acciones de Respuestas:** La persona que detecte el incidente dará aviso inmediatamente al responsable en el sitio, y notificará el incidente en el Campo para que el Equipo de Manejo de Crisis se haga cargo de la situación.

7.7.6. CONTINGENCIA POR DERRAMES
7.7.6.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Para la implementación del Plan de Contingencias por Derrames se propone atender los siguientes criterios y codificación:

Tabla 7- 1: criterios y codificación para derrames

MEDIO AMBIENTE	VERDE 1	MENOR: Fugas que se pueden controlar dentro de las facilidades de PAM EP.
	VERDE 2	IMPORTANTE: Afectaciones fuera de las facilidades de PAM EP con un volumen estimado inferior a 5 barriles (liqueos, pittings, etc.).
	VERDE 3	SIGNIFICATIVO: Afectaciones fuera de las facilidades de PAM EP con un volumen estimado superior a 5 barriles (roturas de líneas, oleoductos, reventones, etc.).

Fuente: Gruporenss, 2016

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2016

- Al determinarse una situación de emergencia mayor, el personal operativo responsable deberá tomar las acciones correctivas inmediatas.
- Acto seguido deberá ponerse en ejecución el Plan de Contingencias, efectuando las notificaciones correspondientes al líder de la brigada.

- El equipo de control estará diseñado para condiciones que alcanzarán o excederán las situaciones esperadas durante la emergencia.
- El equipo de control deberá ser probado periódicamente durante los trabajos de construcción.

7.7.6.2. ACCIONES

Los derrames en cualquier volumen pueden afectar temporalmente la calidad del agua de ríos principales y secundarios, riachuelos y humedales y el agua subterránea, por lo que debe prestarse cuidado y control especial para que esta situación no se presente. Sin embargo, en caso de presentarse, deberán tomarse las siguientes acciones:

- Determinar la ubicación, y volumen del derrame, la situación del equipo de respuesta disponible y la cantidad de mano de obra requerida
- Limitar el acceso de equipo y personal no autorizado
- Tratar de contener y recuperar el derrame y de prevenir la ocurrencia de un incendio
- Tapar fugas y cerrar el área con muros de tierra, barreras, cilindros de esponja absorbente, troncos, ramas y palmeras.

El control de un derrame no se limitará solamente al control y recuperación del producto derramado sino que deberá contar con las siguientes fases:

- Contención
- Recuperación
- Limpieza
- Disposición final
- Evaluación de impacto
- Acciones de mitigación

Si la gravedad del caso así lo ameritará, se solicitará la ayuda de las brigadas de respuesta y/o equipos de contingencia de Petroamazonas EP localizados en áreas estratégicas.

En cada plataforma se debe mantener en las bodegas equipo para respuesta primaria: barreras, paños absorbentes, palas, picos, machetes

Todos los vehículos, volquetas y maquinaria pesada deberá contar con material absorbente, palas /o picos en caso de derrame de combustibles o aceites por fugas o accidentes.

Colocar válvulas de cierre rápido SDV, a lo largo de las líneas de flujo y oleoductos (ubicación según estudios técnicos de PAM).

7.7.6.3. NIVELES DE EMERGENCIA

El nivel de gravedad de una contingencia, se estableció sobre la base del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE). El PDC considera tres niveles de emergencia para derrames de petróleo, en función del sitio donde ocurra, las potenciales implicaciones para el entorno natural, así como también de la población circundante y la capacidad de respuesta en sitio, esto se muestra en la siguiente tabla

Tabla 7- 2: Niveles de Emergencia

Nivel de Emergencia	Código	Descripción
NIVEL I	Verde 1	<p>Derrame confinado a un lugar controlado, dentro de los límites de las instalaciones de las plataforma y, por tanto, no alcanza cuerpos hídricos ni áreas sensibles.</p> <p>Los derrames de este tipo, por lo general, son menores a 5 barriles y, debido a sus características tan limitadas y las disposiciones reglamentarias, su manejo puede ser considerado como operación de rutina que no requiere ser comunicada a las autoridades de control.</p> <p>Las actividades o escenarios donde se pueden presentar este tipo de derrames son: carga y descarga de combustible, fugas provenientes de válvulas, empaque de bombas y similares, y, mantenimiento de equipos y tuberías.</p>
NIVEL II	Verde 2	<p>Un derrame que no se contiene en un lugar controlado y rebasa los límites de las instalaciones de la plataforma, teniendo la potencialidad de producir la descarga del petróleo en el suelo sin protección y/o en el agua superficial o freática. Estos derrames pueden ser controlados con los recursos internos de la propia contratista.</p> <p>En términos de volumen, son derrames mayores a 5 barriles y reglamentariamente las autoridades deben ser notificadas sobre este tipo de derrames.</p>
NIVEL III	Verde 3	<p>Un derrame incontrolado que afecta directamente un curso de agua y tiene la potencialidad de causar daños físicos a las personas que están en los alrededores. Implica generalmente la presencia de grandes incendios en las facilidades e incluso el peligro de explosiones. Por ello, el control de estos</p>

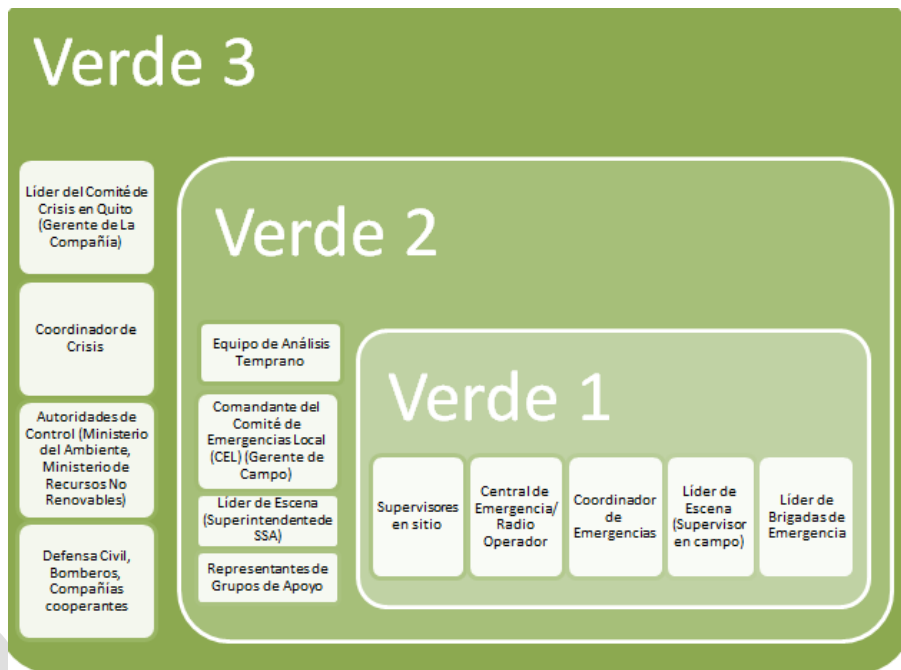
“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

accidentes, a más de los recursos propios de La Compañía, requiere la participación de ayuda externa, proveniente de otras empresas petroleras o de los recursos municipales y/o estatales.

Se categorizan dentro de este nivel de emergencia a los derrames de hidrocarburos que afecten áreas pertenecientes al Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), Bosques Protectores o Patrimonio Forestal del Estado.

Fuente: PETROAMAZONAS E.P.

Figura 7- 1: Esquema de Notificación ante un derrame de hidrocarburo



Fuente: CardnoExtrix, 2011

En el caso de producirse un derrame de más de cinco barriles de crudo, combustible u otro químico contaminante, PETROAMAZONAS E.P., reportará el evento a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente. Inmediatamente, se presentará el plan de remediación ambiental correspondiente, para su aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, de acuerdo a lo estipulado en el Art. 16 del RAOHE, además se proporcionará dentro de un lapso de 48 horas un reporte de lo acontecido.

7.7.6.4. CONTENCIÓN Y LIMPIEZA DE DERRAMES EN RÍOS

El método generalmente empleado para contener el petróleo incluye el uso de barreras mecánicas, sin embargo la contención se lleva a cabo simultáneamente con otras técnicas y equipos para el control, recolección y limpieza.

El uso de barreras en los ríos para contener un derrame consiste en desarrollar los siguientes puntos:

- **Lanzamiento y despliegue de una barrera.** Los métodos varían dependiendo de las características de la barrera, la corriente y el viento que son las fuerzas más importantes que afectan a esta técnica de lanzamiento, para lograr una operación de limpieza eficiente, es necesario que la contención sea rápida y se debe considerar las conexiones y ajustes previo al lanzamiento, asegurar la continuidad de la falda y de los elementos de tensión y las barreras contarán con señales luminosas durante las horas de trabajo en oscuridad, entre otras.
- **Colocación en los puntos de anclaje.** Se debe usar un ancla apropiada a la calidad del fondo, y que pueda mantener fija la barrera, antes de utilizar anclas, debe recordarse que se necesitan cables, cadenas y boyas marcadoras. Estas partes deben estar amarradas al ancla antes de tirarlas al río.
- **Recuperación y Limpieza de barreras.** Al finalizar la contención del derrame, las barreras flotantes pueden ser retiradas del agua en el mismo lugar, o conducidas hacia un lugar en tierra, las operaciones de limpieza utilizarán mangueras de lavado y detergentes o solventes.

El material contaminado utilizado para la contención, control y limpieza deberá ser tratado de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos.

7.7.6.5. PUNTOS DE CONTROL DE DERRAMES

En caso de derrames en Plataformas o Líneas de Flujo, se sugiere los siguientes puntos de control para el área de estudio:

Tabla 7- 3: Puntos de Control y Contingencia de derrames-Campo Ishpingo Norte

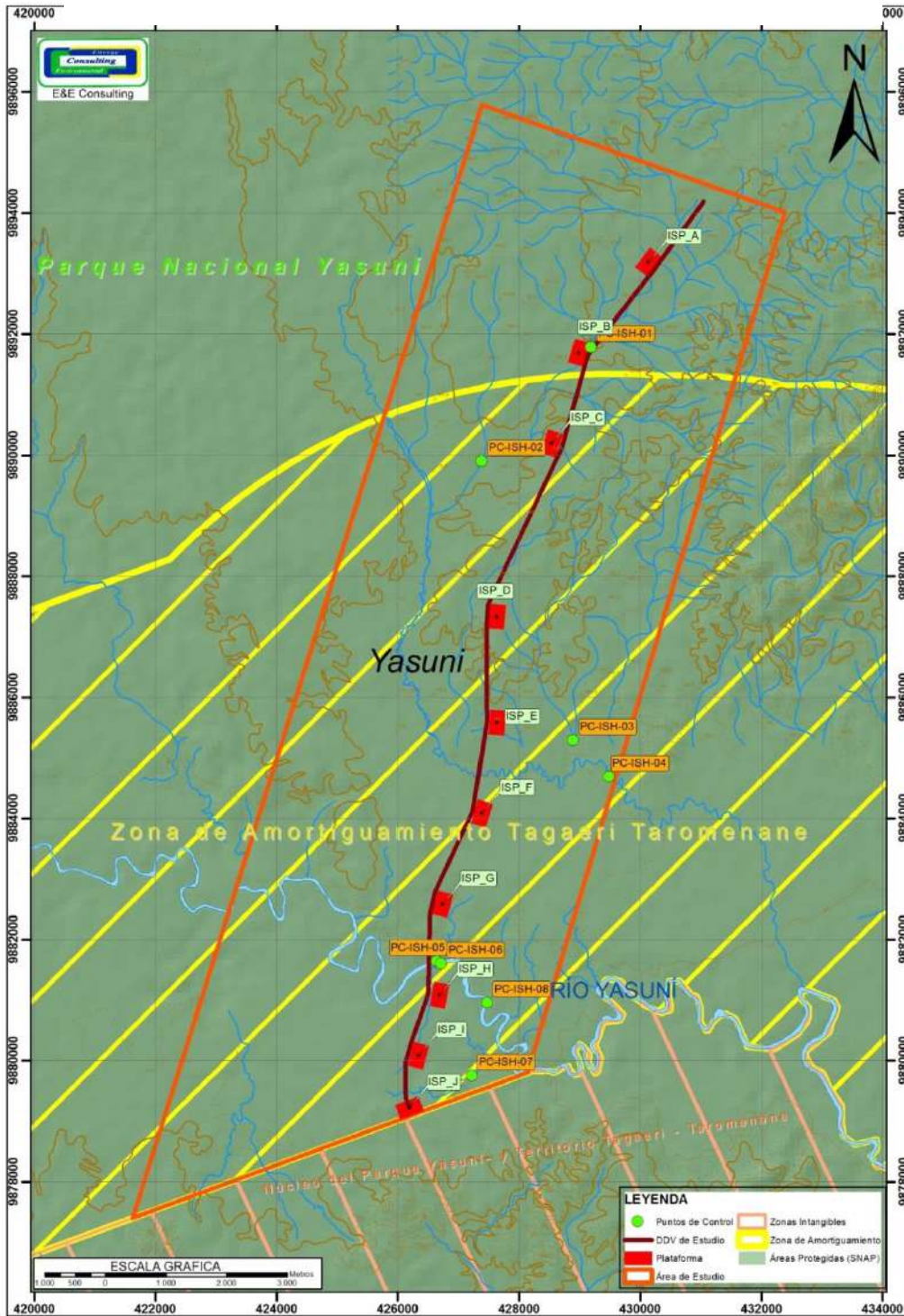
PUNTOS DE CONTROL	WGS84 18 Sur	
	X	Y
PC- ISH -01	429193,13	9891780,45
PC- ISH -02	427388,04	9889893,64
PC- ISH -03	428893,02	9885287,27
PC- ISH -04	429490,08	9884682,99
PC- ISH -05	426643,82	9881636,53
PC- ISH -06	426716,14	9881599,95

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

PC- ISH -07	427220,78	9879747,47
PC- ISH -08	427478,52	9880952,66

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

Figura 7- 2: Esquema sugerido de Puntos de Control de derrames



Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2017

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

7.7.6.6. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN PREVENCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES

Para un rápido y eficiente control del derrame, se formará una brigada con el personal que trabaje en el Bloque. Esta brigada recibirá capacitación tanto teórica como de tipo práctico en el área de trabajo, sobre la respuesta y el control frente a derrames. El entrenamiento en el aula cubrirá aspectos tales como las causas de los derrames y sus efectos sobre el medio ambiente. Los tipos de combustibles y/o lubricantes, la información referente a las especificaciones de los materiales en cuanto al manejo, seguridad y también se hablará sobre su impacto potencial sobre los ríos, lagos y arroyos.

La capacitación especial en el área de trabajo incluirá la familiarización con el equipo empleado en las respuestas frente a los derrames, tales como materiales absorbentes, tanques, bombas, el sistema de drenaje y otros equipos. Esta capacitación incluirá también ejercicios de simulación en los que se usará el equipo.

Simulacros

Durante el proyecto, se realizarán ciertos simulacros tales como:

- Incendios: se llevará a cabo de conformidad a las operaciones que se estén realizando.
- Derrame de hidrocarburos: se llevará a cabo de conformidad a las operaciones que se estén realizando.

7.7.7. CONTROL DE INCENDIOS

7.7.7.1. CONTINGENCIA POR INCENDIO, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Para la implementación del Plan de Contingencias Por Incendio se propone atender los siguientes criterios y codificación:

Tabla 7- 4: criterios y codificación para incendios

FUEGO	ROJO 1	MENOR: Incendio que no progresa y se puede controlar con extintor; afecta a una parte de un equipo.
	ROJO 2	IMPORTANTE: Incendio que escala y requiere uso de agua y espuma; compromete un sistema o más de un equipo y requiere apoyo de la brigada.
	ROJO 3	SIGNIFICATIVO: Incendios de gran escala; se han comprometido estructuras, tanques de almacenamiento; se requiere la intervención de la Brigada. Su control es muy difícil.

Fuente: Gruporens, 2016

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

Colocar letreros de NO FUMAR en todos los sectores de riesgo.

Todos los motores en el área de suministro estarán equipados con arresta-llamas preventivas de ignición.

Se prestará especial atención al mantenimiento adecuado del sistema eléctrico y de iluminación de acuerdo a normas específicas para evitar los cortos circuitos o sobre calentamiento de equipos eléctricos.

Los trabajadores deberán ser periódicamente entrenados en el uso de extintores de diferentes tipos y lucha contra el fuego (Ver Anexo N° 9-4 sobre Diagrama recomendado de ubicación de extintores).

7.7.7.2. ACCIONES

Antes de intentar el control de fuego, personal capacitado deberá hacer una rápida evaluación de la situación. Si el incendio es demasiado grande y la capacidad de respuesta es insuficiente no se deberá intentar su control y deberá solicitarse ayuda externa.

Los fuegos pequeños y medianos serán combatidos con extintores portátiles.

Debe tenerse especial cuidado con el uso de agua a presión en el sector de generadores o equipo eléctrico.

7.7.7.3. NOTIFICACIONES A PERSONAL INVOLUCRADO

Es importante seguir los lineamientos establecidos en el Plan de Contingencia, efectuando las notificaciones correspondientes. En el caso de incidentes como los que se han descrito en los dos casos anteriores el orden de notificaciones será el siguiente:

- Si la emergencia requiere ayuda médica, notificar y movilizar a la brigada de rescate y primeros auxilios.

- Notificar a la empresa Contratista responsable de los trabajos en sus oficinas en la ciudad de Quito.
- Notificar a Petroamazonas EP en la ciudad de Quito.
- Notificar a los dirigentes de las comunidades locales.

7.7.8. LINEAMIENTOS PARA PREVENIR Y/O MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE EL COMPONENTE BIÓTICO EN CASO DE EVENTUALES EMERGENCIAS.

En caso de presentarse consecuencias que puedan afectar al componente biótico, Flora y Fauna, a causa de un incidente o emergencia en cualquier etapa u actividad del proyecto, se deberá proceder de acuerdo a los lineamientos establecidos en la “Guía para rescate de fauna en proyectos”, establecida por PETROAMAZONAS EP (Ver Anexo N° 10-1 –Guía de Rescate de Fauna).

7.7.9. CONTINGENCIA POR EVENTOS NATURALES

Uno de los principales eventos que pueden ocasionar emergencias son las de origen natural, como lluvias eléctricas, inundaciones, sismos de gran intensidad, las mismas que ponen en riesgo a las personas que se encuentran en el sitio.

La principal característica de los desastres naturales es que tiene el potencial de dañar las facilidades instaladas, por lo cual las personas involucradas en el proyecto determinarán si es necesaria la interrupción controlada de las actividades y el abandono del área de trabajo.

La actitud más relevante en este tipo de sucesos es mantener el control de las consecuencias, es decir evaluar inmediatamente los daños que se pueden generar a causa del evento como son: daños a las instalaciones, vertidos o derrames, emergencias médicas. El grupo de respuesta ante emergencias se asegurará de cumplir con lo siguiente:

- Evaluar el evento, apreciar los resultados relacionados con la emergencia, e implementar estrategias apropiadas para controlar los efectos de la emergencia.
- Las personas involucradas en la construcción y operación deberán ser ubicadas en sitios seguros.
- El personal que sea víctima de una lesión significativa reciba atención médica inmediata.
- Mantener las comunicaciones permanentes, para facilitar la coordinación de actividades de emergencia entre el Campamento Base y área del proyecto.

SISMOS

- Realizar charlas de información al personal, sobre las acciones a realizar en caso de sismos.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Deberá existir una debida identificación y señalización de las rutas de evacuación y áreas seguras en todas las instalaciones.
- Se mantendrá despejadas las rutas de evaluación.

DESBORDE DE RÍOS

- Las infraestructuras temporales, se instalarán fuera del cauce de ríos o quebradas.

7.7.10. CONTINGENCIA ANTE EMERGENCIAS MÉDICAS Y EVACUACIONES

Una emergencia médica podría ocasionarse por un accidente laboral, vehicular o un caso fortuito. Cuando se presente dicho evento, deberá evaluarse al paciente para proceder con los primeros auxilios; mientras se informa al campamento, con el objeto de que pueda acudir el médico hasta el área del evento.

Dependiendo de la naturaleza y severidad de la Emergencia Médica, se debe aplicar un Plan de Evacuación con el objetivo de garantizar la atención oportuna a los trabajadores accidentados y/o enfermos, asegurando la disponibilidad de todos los recursos de PETROAMAZONAS y/o empresas proveedoras para una respuesta oportuna y eficiente ante emergencias.

Para la implementación del Plan de Evacuación Médica se propone atender los siguientes criterios y codificación:

Tabla 7- 5: criterios y codificación para emergencias médicas y evacuaciones

PERSONAS	AZUL 1	MENOR: Paciente requiere únicamente de primeros auxilios; lesiones menores como raspones, heridas de cualquier tipo consideradas leves.
	AZUL 2	IMPORTANTE: Paciente requiere atención médica primaria; presenta lesiones moderadas como, fracturas simples, quemaduras leves y en superficies pequeñas del cuerpo, traumatismos craneo encefálicos sin alteración de conciencia, heridas de cualquier tipo consideradas graves.
	AZUL 3	SIGNIFICATIVO: Paciente requiere atención médica especializada, heridas severas: amputaciones, hemorragias, quemaduras profundas y con superficies corporales extensas comprometidas. Está en compromiso inmediato la vida del paciente.

Fuente: Gruporens, 2016

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

Las empresas contratistas deberán contar con un departamento médico que aplique este procedimiento.

7.7.11. PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE PARALIZACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD.

En caso de existir un problema de este tipo, las acciones que deben seguirse son las siguientes:

- Recurrir en todo momento al diálogo, evitar la relación directa con personas exaltadas.
- Comunicarse inmediatamente con las personas responsables del Departamento de Relaciones Comunitarias, en caso de apreciar un comportamiento agresivo de los miembros de la comunidad.
- Por ningún motivo se debe amenazar o intimidar a las personas de la comunidad que se encuentren ejecutando la paralización.

7.7.13 RUTAS DE EVACUACIÓN

Es el caso de presentarse un peligro potencial o contingencia, se deberá proceder a evacuar el área involucrada, cuyos objetivos principales son prevenir la pérdida de vidas, evitar lesiones y proteger los bienes

En el Anexo N° 9-3 sobre Rutas de Evacuación recomendadas en Plataformas del proyecto se podrá evidenciar las rutas de evacuación sugeridas.

7.8 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

La capacitación e inducciones al personal del proyecto es uno de los aspectos fundamentales para tener éxito en su ejecución con un desempeño acorde a la protección del ambiente y seguridad de los trabajadores.

El presente Plan se aplicará a todo el personal de PETROAMAZONAS E.P., y de las Compañías Proveedoras de Servicio que estén relacionados con las actividades a desarrollarse en el presente proyecto.

7.8.1 OBJETIVO

- Informar al personal que trabajará en el proyecto sobre el PMA, con el fin de que sea aplicado correctamente.
- Capacitar a los empleados mediante programas de entrenamiento sobre la forma ambientalmente más apropiada de desempeñar sus actividades.
- Instruir al personal sobre procedimientos a seguirse en caso de contingencia.

- Fortalecer la capacidad de gestión ambiental del personal de Petroamazonas EP y las contratistas que intervengan en el proyecto.

7.8.2 ALCANCE

El PCC aplica a todas las actividades a desarrollarse en el Campo Ishpingo Norte cargo de PETROAMAZONAS EP.

7.8.3 RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

Será responsabilidad del Departamento de Seguridad Ambiente y Salud de PETROAMAZONAS EP, poner en marcha este plan de capacitación, realizar un seguimiento de sus resultados y llevar registros de las actividades que se realicen para ejecutar el plan.

7.8.4 MEDIDAS GENERALES

Se realizarán reuniones iniciales de inducción para personal nuevo, antes de comenzar los trabajos, éstas tienen por objeto brindar los conocimientos básicos imprescindibles para comenzar la actividad.

El programa de capacitación deberá involucrar a todo el personal de PETROAMAZONAS EP y contratistas que estén relacionadas con las actividades del proyecto.

Se dictarán charlas y asesoramiento constante sobre las medidas de control, prevención y mitigación aplicables a las actividades del proyecto a los diferentes niveles operativos.

Se difundirán los lineamientos del PMA, así como los procedimientos de PETROAMAZONAS EP para las diferentes actividades.

Se dictarán inducciones específicas para trabajos de riesgo.

Las actividades de capacitación e inducciones serán documentadas y se registrarán los asistentes, situación que será verificada por el departamento de SSA de PAM EP.

El objetivo de estas inducciones es el de mantener y mejorar el conocimiento de los trabajadores en temas de seguridad, e incluyen la participación en los ensayos de entrenamiento/emergencia, prácticas en primeros auxilios, seguridad sobre transporte vehicular. Los temas a discutir, sin estar limitados a ellos, podrían ser los siguientes:

- Especificaciones de los canales de comunicación
- Consideraciones ambientales

- Consideraciones climatológicas y estacionales (riesgos de inundaciones, deslizamientos, erosión)
- Peligros relacionados con la fauna (ofidios, arácnidos, etc.)
- Programa de capacitación técnica y de seguridad
- Equipo de protección personal: funciones y forma de uso
- Normas de seguridad para las distintas actividades a desarrollar
- Transporte de personal, herramientas y materiales (terrestre, aéreo, fluvial)
- Servicios de primeros auxilios y provisión de personal médico
- Prohibiciones sobre consumo de drogas y alcohol
- Plan de contingencias
- Plan de Manejo de Desechos Peligrosos, Especiales y No Peligrosos
- Relaciones con la comunidad
- Minimización de desechos
- Buenas prácticas ambientales
- Información y concientización ambiental con las comunidades dentro del área de influencia del proyecto
- Medidas cautelares para protección de pueblos indígenas en aislamiento voluntario

Se realizarán reuniones diarias de seguridad. Su objetivo es el de mantener un alto nivel de concientización sobre aspectos relativos a seguridad. Estas reuniones consistirán en una sesión de 10 minutos antes de que la cuadrilla comience los trabajos de ese día. Un tema específico es elegido y discutido. Elementos designados por las contratistas presidirán la sesión. Se enfatizará en el uso de equipo de protección personal. Se puede incluir también temas relacionados con salud y medio ambiente.

Los programas de capacitación deberán ser evaluados y modificados de acuerdo a los incidentes registrados durante las actividades de los diferentes proyectos y nuevos requerimientos de la operación.

Se realizarán charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.

Se capacitará a todo el personal en el manejo y almacenamiento de los materiales peligrosos.

Brindar información y concientización ambiental a las comunidades del área de influencia del proyecto. Las charlas serán sobre los siguientes temas:

- Las medidas de mitigación de impactos propuestas en el Plan de Manejo Ambiental
- Preservación de Flora y Fauna; y Revegetación de Áreas Intervenidas

- Acciones de la Comunidad frente a una Contingencia de la Industria Petrolera (Derrames de crudo, derrames de químicos incendios, reventones)
- Capacitación en Monitoreo Ambiental Comunitario.

7.8.5 CAPACITACIÓN ESPECIAL DEL PERSONAL EN PREVENCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES E INCENDIOS

Para un rápido y eficiente control de derrame o incendios, se formará una brigada con el personal que trabaje directamente con combustibles y/o lubricantes. Esta brigada recibirá capacitación especial tanto teórica como de tipo práctico en el área de trabajo, sobre la respuesta y el control frente a derrames e incendios.

El entrenamiento en el aula cubrirá aspectos tales como las causas de los derrames, incendios y sus efectos sobre el medio ambiente. Los tipos de combustibles y/o lubricantes, la información referente a las especificaciones de los materiales en cuanto al manejo y seguridad y también se hablará sobre su impacto potencial sobre los ríos, lagos y arroyos.

La capacitación especial en el área de trabajo incluirá la familiarización con el equipo empleado en las respuestas frente a los derrames, tales como materiales absorbentes, tanques, bombas, el sistema de drenaje y otros equipos. Esta capacitación incluirá también ejercicios de simulación en los que se usará el equipo.

7.9 PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, estará acorde a los lineamientos del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, así como los lineamientos del Ministerio de Relaciones Laborales, y los procedimientos internos de PETROAMAZONAS EP

Para el cumplimiento eficiente de medidas sobre Seguridad y Salud PETROAMAZONAS EP, cuenta con una Guía sobre Seguridad y Salud Ocupacional (Ver Anexo N° 10-2).

7.9.1 OBJETIVOS

- Disminuir los riesgos de trabajo para preservar la salud y seguridad de los empleados, de forma que todas las actividades que a realizarse sean lo más seguras posibles, evitando que se produzcan siniestros y accidentes capaces de producir daños a las personas, infraestructura y al ambiente en general.
- Comunicar a los trabajadores propios y de contratistas acerca de los potenciales peligros y riesgos de las actividades a ejecutarse.
- Capacitar y entrenar al personal en temas inherentes a salud ocupacional y seguridad industrial.

- Establecer las Normas de Salud y Seguridad, que PETROAMAZONAS E.P., contratistas y personal, deben cumplir para asegurar la Salud y Seguridad Industrial y evitar enfermedades, incidentes y accidentes provenientes de las actividades que se realicen en el trabajo.

7.9.2 ALCANCE

El PSS aplica a todas las actividades a desarrollarse en el Campo Ishpingo Norte, a cargo de PAM EP y contratistas.

PETROAMAZONAS E.P., está a cargo del cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes cuya inobservancia pudiera afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios sea directamente o por intermedio de subcontratistas. (Art. 26 RAOHE).

7.9.3 ESPECIFICACIONES PARA LA SALUD OCUPACIONAL

PETROAMAZONAS E.P., asegurará que sus empleados y el de las contratistas, dedicados a cualquier actividad relacionada con el proyecto y con la operación de la empresa en general, estén saludables y físicamente hábiles, reconociendo que la seguridad industrial y la salud laboral es una responsabilidad compartida entre el empleador (o contratista), los supervisores a todo nivel y los empleados. A fin de precautelar la salud de los trabajadores se cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Todo visitante deberá reportarse a un representante de la compañía, de forma inmediata a su llegada al área. No se podrá iniciar ningún trabajo en ninguna área o en ningún equipo sin el conocimiento y consentimiento de la persona a cargo.
- PETROAMAZONAS E.P. y sus contratistas serán responsables por la salud y seguridad de sus propios empleados de planta y contratados.
- La evaluación médica es un requisito indispensable para el personal de PETROAMAZONAS E.P. y contratistas. Todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto tendrá que estar vacunado de acuerdo al riesgo.
- Toda enfermedad contagiosa será considerada incapacitante, hasta que el médico certifique la normalidad absoluta para continuar el trabajo.
- Se mantendrán un estricto control de la limpieza, evitando la acumulación de agua lluvia en recipientes que podrían atraer vectores portadores de enfermedades tropicales como el dengue y el cólera.
- Se insistirá en la aplicación de normas de salubridad a fin de prevenir la indebida disposición de desechos.

- El personal debe tener conocimiento de las hojas de seguridad o de la peligrosidad de los materiales que se utilicen durante la construcción como productos de soldadura, pinturas, disolventes, combustibles etc.
- No se podrán realizar trabajos que impliquen riesgos para el trabajador, sin el correspondiente permiso de trabajo avalado por el Supervisor de SSA encargado.
- Se deberán reportar todas las lesiones e incidentes de manera inmediata a los supervisores, sin importar la magnitud de los mismos. Las lesiones deberán ser examinadas y/o tratadas en instalaciones apropiadas; el médico del campamento o el encargado de SSA, es el responsable del manejo de este tipo de emergencias.

7.9.4 ESPECIFICACIONES PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

El personal de seguridad industrial del PETROAMAZONAS E.P., o del contratista previo al inicio de trabajos evaluará los riesgos para la seguridad industrial de las actividades planificadas, esto incluirá la evaluación de aspectos climáticos y estacionales, peligros bióticos locales (serpientes, insectos, entre otros), requerimientos específicos de equipos de protección personal, entre otros.

La compañía contará con extintores de incendios, aparatos respiratorios para emergencias, estaciones de enjuague de ojos, botiquín de emergencias, etc. en buenas condiciones y deberán ser inspeccionados regularmente.

El cumplimiento de las normas generales de comportamiento laboral contribuirán al mantenimiento de la Seguridad y Salud, todo trabajador debe conocer las normas de comportamiento laboral:

- Mantendrá su área de trabajo limpia y ordenada, el mal mantenimiento causará más accidentes en el trabajo que cualquier otra cosa.
- No correr ni distraerse mientras realiza su trabajo, su rapidez o descuido, puede provocarle un serio accidente incluidas otras personas.
- Conocerá y respetará las normas de trabajo y operación de la maquinaria y equipos en general.
- Toda leyenda, aviso o advertencia de seguridad, constituyen normas que deben ser cumplidas, su destrucción o modificación es considerada una falta.
- Conocerá la ubicación de las salidas comunes y de emergencias de su área de trabajo.
- Cualquier incidente, enfermedad ocupacional, accidente vehicular deberá informarse a PETROAMAZONAS E.P., antes de transcurridas las 24 horas.
- Si el trabajador observa alguna condición peligrosa que puede causar un accidente deberá informarlo inmediatamente, se deberá reportar todos los accidentes e incidentes.
- Es obligación del trabajador la colaboración para la investigación de accidentes que pudiere haber presenciado, o de los que tenga conocimiento.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Solamente personal calificado está autorizado para realizar instalaciones eléctricas, utilizando materiales y procedimientos adecuados.
- Respetar la señalización y los límites de velocidad.
- Evitará el tráfico nocturno a menos que sea estrictamente necesario.
- En el caso de transportar maquinaria o equipos deben contar con los documentos debidamente diligenciados que permitan identificar plenamente el contenido de la carga, procedencia y peligrosidad.
- Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas y drogas ilegales por parte de los empleados de
- Se prohíbe a los trabajadores movilizarse fuera de las áreas de trabajo sin autorización de los correspondientes supervisores. Se evitará la movilización nocturna a menos que sea estrictamente necesario.
- Es obligación de los trabajadores acatar los procedimientos de seguridad para evitar accidentes. La seguridad individual de los participantes en un trabajo es responsabilidad de su Jefe inmediato y del emisor del permiso; quienes deben hacer cumplir tanto los requisitos indicados en el Permiso de trabajo, como en las Normas de seguridad vigentes.

7.9.5 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Los empleados propios y de las contratista conocerán y cumplirán los procedimientos operativos en materia de salud ocupacional y seguridad industrial de PETROAMAZONAS E.P.

Todo el personal de las contratistas de PETROAMAZONAS E.P., que deba conducir vehículos, deberá aprobar el curso de manejo defensivo (MSV).

El personal médico de PETROAMAZONAS E.P., está en la obligación de intervenir en los simulacros que realice cualquiera de los Departamentos encargados del Manejo de una Crisis, como: control de derrames de hidrocarburos, incendios, entre otros. Estos entrenamientos ayudarán al personal que conforma las unidades médicas a tener una visión clara de la logística indispensable y necesaria para estos tipos de emergencias, así como a optimizar los tiempos de respuesta médica.

Durante las actividades de entrenamiento y simulacros, se evitará toda condición insegura que podría desencadenar en una acción real; por ello, el control del personal que realiza la coordinación del evento debe ser riguroso.

7.9.6 USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Equipo de Protección Personal (EPP) está diseñado para proteger al trabajador de los peligros a su salud y seguridad personal en diferentes partes del cuerpo, especialmente los ojos, la cara, la cabeza, las manos, los pies y los oídos. Es obligatorio la utilización de los “Elementos de Protección Personal (EPP) de acuerdo al trabajo que se vaya a ejecutar, el uso de este equipo debe ser supervisado durante las operaciones. Todo el equipo de protección personal que se utilice deberá cumplir con las normas de seguridad industrial internacionales ANSI o normas nacionales que equivalgan a estas como las Normas INEN.

El equipo de protección personal, básicamente está constituido por: casco, protectores auditivos, zapatos de seguridad y ropa de trabajo. Todo el equipo de seguridad personal deberá permitir un desempeño seguro de las actividades de los trabajadores, sin que este disminuya la capacidad de movilidad o eficiencia. No deben usarse prendas que puedan trabarse en la maquinaria, grúas o equipo móvil. En los sitios considerados como muy ruidosos se deben utilizar obligatoriamente protectores auditivos.

El Supervisor de SSA, establecerá los elementos de protección personal que se requieren en el área de su competencia, de acuerdo a los riesgos laborales derivados de sus actividades propias y elaborará las especificaciones técnicas de cada una de ellos para su adquisición. El Supervisor de SSA, al momento de entregar los elementos de protección personal, deberá instruir al personal sobre su uso, tipo de riesgos que le protege, limitaciones, precauciones que debe tener, mantenimiento que debe darle y demás características que considere necesario que deben conocer el usuario.

Los EPP serán reemplazados cuando los elementos de protección de uso personal, se deterioren antes del período de vida útil establecido por el fabricante para cada uno de ellos, el Supervisor de SSA analizará el caso y procederá a su reposición si considera necesario; o por pérdida.

Para efectuar trabajos en áreas predeterminadas, en donde se han detectado riesgos específicos, el Supervisor de SSA solicitará los elementos de protección personal que considere necesarios para salvaguardar la integridad física y la salud de los trabajadores. Cuando las condiciones de un trabajo "requieran" temporalmente de ciertos elementos o equipos de protección, que no son de uso personal, el Supervisor de SSA entregará lo requerido en calidad de préstamo por el tiempo que sea necesario y establecerá el lugar y las condiciones en que debe efectuarse la devolución.

7.9.6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EPP

- La Contratista es responsable y debe proporcionar a sus empleados la ropa de trabajo y el equipo de protección individual (EPP) requerido para cada actividad o tarea específica, de acuerdo con el riesgo existente.
- Para el manejo de sustancias químicas, es necesaria la utilización del Equipo de Protección Individual recomendado en la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) para esa sustancia en particular.
- La ropa de trabajo impregnada con líquidos inflamables o combustibles (petróleo, gasolina, diesel, químicos, etc.) debe ser inmediatamente retirada del cuerpo y posteriormente lavada o desechada.
- La Contratista es responsable de proveer equipo de protección adicional cuando éste se requiera para actividades como soldar, esmerilar, manejo de sustancias químicas, riesgo eléctrico, radiación, etc. Este equipo debe cumplir con los estándares aplicables ANSI, ASTM, OSHA u otro equivalente aceptado por PETROAMAZONAS EP.
- Toda área cuyo nivel de ruido sea igual o superior a 85 dB debe contar con letreros claros que indiquen la obligación de utilizar equipo de protección auditiva.
- En toda área en donde el nivel de ruido exceda los 100 dB, es obligatorio el uso de doble protección auditiva, es decir, una combinación de tapones auditivos y protectores externos o copas y cumplir con los tiempos de exposición máximos determinados en la normativa. Adicionalmente, en estas áreas deberán colocarse letreros que indiquen claramente esta obligación.
- El personal ocupacionalmente expuesto a polvos, gases, vapores, neblinas y humos, que puedan ser tóxicos, corrosivos o asfixiantes, debe utilizar protección respiratoria. El uso de mascarillas desechables contra el polvo es suficiente en aquellas áreas donde exista una alta concentración de polvo no tóxico (molestoso). La selección del equipo de protección respiratoria debe realizarse de acuerdo con el riesgo presente y verificando que éste cumpla con todos los requerimientos del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).
- La protección de las manos se debe realizar en función de la naturaleza de la tarea y los riesgos asociados a la misma. Cuando se maneje sustancias químicas, la MSDS debe ser consultada para la selección adecuada de la protección para las manos. Para trabajos con electricidad es necesario el uso de guantes con aislamiento especial acorde al voltaje que se maneje (OSHA 29 CFR 1910.137).
- Para la realización de trabajos a alturas superiores a 1.80 metros (6 pies), es necesario usar equipo de protección contra caídas; únicamente aquel personal que

haya sido entrenado en el uso correcto de este equipo de protección debe ser asignado para este tipo de trabajos.

- Protección de la cabeza: Los cascos de seguridad serán fabricados de acuerdo a la norma internacional (ANSI Z89.1 1986) o normas nacionales equivalentes.
- Protección ocular y facial: Las Gafas de Seguridad cumplirán la norma (ANSI Z87.1-1989) u otra norma nacional equivalente.
- Zapatos (botas) de Seguridad: Los zapatos (botas) de seguridad tendrán protección de acero en la punta, fabricados de acuerdo con la Norma (ANSI Z41.1 1967) o equivalente.
- Protección de Manos y Brazos: Se utilizará protección adecuada para manos y brazos en todas las labores manuales,
- Atmósferas Peligrosas y Protección Respiratoria: Se utilizará protección respiratoria en los sitios de trabajo en donde pueda existir peligro de respiración, conforme lo descrito en el Estándar No. 1910.134 de la OSHA (OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH ADMINISTRATION).

Tabla 7- 6: Aplicabilidad del EPP

EPP	Protección	Riesgos	Temporalidad	Locaciones
Casco	Cabeza	Golpes con objetos fijos y móviles	Permanente	Estación -Campamento Plataformas Accesos
Casco de soldadura	Cabeza y facial	Chispas de suelda y radiaciones	Durante la labor de suelda	Durante la preparación de juntas soldadas
Gafas de seguridad	Ojos	Polvo, vapores, particulado, manejo de químicos	Durante labor específica	Locación específica de trabajo
Protectores auditivos	Oídos	Ruido superior a 85 dB	Permanente según la locación específica de trabajo	Estación -Plataforma Cerca de: generadores, motores, maquinaria pesada
Zapatos de seguridad: - Con punta de acero - Con aislante	Pies	Riesgo eléctrico Golpes de objetos fijos y móviles	Permanente	Estación - Campamento Plataformas Accesos

Ropa	Cuerpo	Contacto con la piel (absorción) y heridas	Permanente	Todas las locaciones
Guantes	Manos y brazos	Golpes, cortes, temperaturas extremas; sustancias químicas, tóxicos, corrosivos.	Durante labor específica	Locación específica de trabajo
Trajes especiales y delantales	Cuerpo	Peligro corporal	Durante labor específica	Locación específica de trabajo

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

7.9.6.2 REEMPLAZO DEL EPP

Será reemplazado sin costo para el empleado en las siguientes circunstancias:

- Al final de su vida útil.
- De acuerdo con un programa de reemplazo basado en las recomendaciones del fabricante.
- Si el EPP está dañado o deteriorado al punto que no brinda más una adecuada protección.

El EPP a reemplazarse deberá ser devuelto por el trabajador y se destruirá y eliminará el EPP recuperado, de manera que no regrese al sitio de trabajo o se entregue a otros usuarios.

7.9.7 PUESTO DE TRABAJO

El diseño del puesto de trabajo incidirá profundamente en la productividad además de preservar la salud física y mental del trabajador. Por ello, cuando se lleva a cabo dicha tarea, es importante atender a las características físicas del trabajador, su salud y seguridad, de modo que sea dicho puesto el que se adapte al trabajador y no a la inversa. Para esto se debe tener en cuenta:

- El tipo de tarea que se realizará, sus características y el procedimiento que implica.
- El equipo con el que se llevará a cabo, incluyendo el mobiliario.

7.9.8 SEGURIDAD RESPECTO AL TRÁFICO VEHICULAR

Todo personal que se encuentre realizando actividades para PETROAMAZONAS E.P., ya sea personal propio o contratista deberá seguir las siguientes normas mientras maneja un vehículo de cualquier clase:

- Todo el personal deberá ser capacitado acerca de las normas de seguridad para conducción.
- Cuando el personal nuevo ingrese por primera vez al Campo deberá presentar los documentos habilitantes que le permitan manejar un vehículo.
- Todo el personal propio de PETROAMAZONAS E.P., deberá recibir entrenamiento formal sobre “Manejo Defensivo”, de no haberlo recibido y aprobado no podrá manejar ningún vehículo mientras se encuentre en su jornada de trabajo.
- Los conductores de vehículos que transporten carga pesada deberán estar entrenados adecuadamente, además el automotor deberá estar provisto de indicadores luminosos tipo licuadora y deberá ser guiado por un vehículo escolta.
- Todo vehículo que esté prestando servicios para PETROAMAZONAS E.P., deberá estar en excelentes condiciones mecánicas, además estará provisto de los siguientes implementos: llanta de emergencia, extintor de incendios, triángulos de seguridad, llave de rueda, botiquín de primeros auxilios, cinturón de seguridad, espejos retrovisores, caja de herramientas, cables eléctricos para carga de batería.
- La contratista debe cumplir con todas las regulaciones establecidas en la Ley de Tránsito del Ecuador, el Manual de Seguridad Industrial y el Procedimiento para Control de Velocidad Vehicular y Uso de Cinturón de Seguridad de PETROAMAZONAS EP.
- Todo vehículo debe tener cinturones de seguridad para el conductor y los ocupantes, de acuerdo con la capacidad nominal del mismo. El uso del cinturón es obligatorio para todas las personas que se transportan en un vehículo. No está permitido que se transporten, en el interior, más personas de las que nominalmente pueden transportarse en el vehículo.
- Se respetarán los límites de velocidad establecidos por PETROAMAZONAS EP.
- Está prohibido el transporte simultáneo de carga y personas en el área de carga del vehículo (balde o cajón).

7.9.9 SISTEMA DE PERMISOS DE TRABAJO

PETROAMAZONAS E.P., implementará un sistema de permiso de trabajo seguro para garantizar que se tomen las precauciones de seguridad en cierto tipo de trabajos potencialmente peligrosos. Los empleados de todo el personal propio como contratista tienen que conocer y seguir las condiciones de los permisos pertinentes.

Se deberá implementar el sistema de permisos para los siguientes trabajos considerados de alto riesgo:

- Trabajos en atmósferas tóxicas, explosivas, corrosivas, extremadamente calientes, o con deficiencia de oxígeno o trabajos en espacios confinados.
- Trabajos con electricidad de alto voltaje.
- Trabajos en altura.

Los detalles de cada uno de los tipos de permisos se presentan a continuación.

- Cualquier operación puede requerir uno o más permisos de trabajo seguro. Antes de iniciar cualquier labor de mantenimiento o trabajo de campo, entérese si se requieren permisos de trabajo seguro.
- En cada permiso se definen las precauciones necesarias que tienen que tomarse antes de iniciar los trabajos. Los permisos sólo son válidos para el trabajo a realizarse y sólo por el período de tiempo específico o el final del turno, o lo que ocurra primero.

7.9.10 SEÑALIZACIÓN

La señalización es una técnica operativa de Seguridad que indica, advierte, prohíbe, etc. acciones inseguras en una determinada área de riesgo. Se colocarán señales de advertencia en las áreas en que se realizan las actividades operativas, que identifiquen las zonas donde se requiera protección especial. Se deberá instalar rótulos en la vía de acceso, tratando de concienciar ambientalmente a los pobladores cercanos del área del proyecto.

El uso apropiado de señales de seguridad permitirá evitar incidentes por falta de información sobre el área donde se ejecuta el proyecto. Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se utilizarán las siguientes señales de seguridad:

Letrero de seguridad.- Es un rótulo destinado a transmitir visualmente un mensaje de advertencia y deberá colocarse en lugares donde existe peligro inminente; por ejemplo:

- No Fumar, Alto Voltaje.
- Materiales Inflamables Aléjese.
- No Entre en esta Área.
- No Fumar en esta Área, Mantenga su Distancia.

Placa de seguridad.-Es un rótulo generalmente sin texto, que sirve para identificar ciertos peligros y señales de tráfico. Son rótulos que se colocan en lugares en los que son necesarias instrucciones, recomendaciones e informaciones específicas; por ejemplo:

- Use Casco.
- Mantenga Limpio este Lugar.

- Obligatorio el Uso de Gafas para Operar esta Máquina.
- Prohibido el Ingreso de Particulares a este Lugar.
- Tránsito Interrumpido.
- Prohibido transitar por esta Área.

Etiqueta de seguridad.- Es una lámina que será colocada en equipos e instalaciones, para indicar una restricción o advertir una condición peligrosa. Son rótulos con mensajes de orientación y/o prevención.

Placas o señales "Contra Impacto".- Son placas o zonas pintadas, con franjas inclinadas negras y amarillas que se destinan a la señalización de lugares en los que hay riesgos de impacto, como partes salientes de estructuras, columnas, barreras de andamios, etc.

Placas de "Orientación".- Son rótulos que ayudan en los caminos, en las instalaciones, dentro de bodegas y edificios en general.

Placas "Guías".- Se utilizan para indicar: zonas de riesgo, de restricción, utilización de implementos de protección personal, localización de hidratantes y otros anuncios que deben ser respetados.

Placas de Tránsito.- Serán dispuestas y elaboradas conforme a las regulaciones y reglamentos de la Dirección Nacional de Tránsito.

- La señalización debe ser clara y sencilla, evitándose detalles innecesarios para su comprensión, salvo situaciones que realmente lo justifiquen.
- Deberán señalizarse aquellos sectores del área de trabajo que por su inestabilidad, cercanía a grupos humanos o las actividades propias del Proyecto, representen un riesgo potencial de accidentes.
- Se colocarán letreros de concientización ambiental en aquellos sectores dentro del Área de Influencia del Proyecto que así lo requieran, dándose pautas o mensajes referidos a la conservación o mejora del medio ambiente.
- Los lugares donde se ubicarán las señales deben ser de fácil acceso y visibilidad.
- El inicio del movimiento u operación de vehículos y maquinarias en caso de requerirse, debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye señal de retroceso).
- El personal y la población involucrada en el Área de Influencia del Proyecto, está en la obligación de respetar la señalización ambiental implementada.

7.9.11 REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES

Todo evento (accidente o incidente) relacionado con el trabajo y que afecte, en el caso de un accidente, o que tenga potencial de afectar, en el caso de un incidente, al personal, medioambiente, propiedad o público, tal como: lesiones personales, enfermedades ocupacionales, incidentes vehiculares, daño de instalaciones y/o equipos o derrame de petróleo / químicos, debe ser informado inmediatamente de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento de Notificación, Investigación y Reporte de Accidentes e Incidentes de PETROAMAZONAS EP.

7.9.12 PROGRAMA DE OBSERVACIÓN PREVENTIVA ALERT

PETROAMAZONAS EP mantiene el programa de observación preventiva ALERT (Actuar Libremente para Evitar Riesgos en el Trabajo) con la finalidad de identificar y corregir inmediatamente cualquier acción y/o condición insegura (sub estándar) presente en el lugar de trabajo. Si el personal de la contratista identifica un peligro potencial en el trabajo, ya sea una acción o condición sub estándar que pudiese provocar un accidente o incidente, éste debe tomar acción inmediata para corregir lo identificado y/o notificar de ello a su supervisor para que se tome acción. Este reporte puede ser hecho en forma verbal. El trabajador de la Contratista o su Supervisor deben documentar dicho reporte utilizando el formulario del programa ALERT.

La Contratista debe elaborar los reportes ALERT de acuerdo a los estándares de PETROAMAZONAS, durante el tiempo que ejecute la perforación. Los reportes ALERT, una vez llenos incluyendo las acciones correctivas y preventivas adoptadas, deben ser entregados en el Departamento de SSA, o colocados en los buzones del programa ALERT distribuidos en las instalaciones de PETROAMAZONAS EP.

7.10 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

El presente Plan de Manejo de Desechos, comprende la gestión en el manejo de desechos (sólidos, líquidos) originados por todas las actividades vinculadas con la ejecución del proyecto; este es aplicable a todas las operaciones en las cuales se vea involucrado el personal.

En el proyecto se generarán desechos de diferente naturaleza, los cuales, si no son tratados adecuadamente, podrían alterar el hábitat de la zona y por ello es indispensable considerar las medidas preventivas para evitar o minimizar el impacto negativo que las actividades del proyecto pudiesen tener sobre el medio ambiente.

7.10.1. OBJETIVOS

- Minimizar el efecto negativo de la generación de desechos que pudieren originarse en las diferentes actividades vinculadas con el proyecto.
- Proveer de medidas viables para el manejo y disposición de los desechos, que garantice evacuar o incorporar al medio ambiente aquellos que se produzcan durante los trabajos operativos, de modo que no afecten al entorno.
- Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales aplicables.
- Establecer los procedimientos de recolección, separación, tratamiento y disposición final de los desechos a fin de evitar impactos ambientales que podrían afectar a los ecosistemas.
- Establecer las medidas preventivas, de manejo y de evacuación de los desechos desde las zonas de operación de manera segura con el objeto de no afectar al componente biótico.

7.10.2. ALCANCE

El PMD aplica a todas las actividades a desarrollarse dentro del Campo Ishpingo Norte, Bloque 43.

7.10.3. CONSIDERACIONES GENERALES

Las acciones planteadas para el manejo y disposición final de cualquier tipo de residuo, preservarán íntegramente los recursos naturales y estarán enmarcadas dentro de la Legislación Ecuatoriana y las Normas y Procedimientos de Petroamazonas EP.

La Contratista deberá acogerse al Plan de Manejo de Desechos de Petroamazonas EP, para el proyecto específico.

La Contratista es responsable de la apropiada: recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de desechos. Adicionalmente la Contratista debe implantar un plan para la separación en la fuente, de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en recipientes separados.

La Contratista que genere desechos radioactivos debe informar a Petroamazonas EP de los mismos y es responsable por su disposición final en coordinación con la Subsecretaría de Control Investigación y Aplicaciones Nucleares SCIAN.

Los desechos clasificados en cada facilidad podrán ser transportados a sitios de almacenamiento temporal en la Zona de Embarque Miranda y Embarcadero San Carlos, del Bloque 43, para su entrega a gestores autorizados.

7.10.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS

7.10.4.1. DESECHOS NO PELIGROSOS

➤ **Desechos Domésticos Orgánicos**

Se deberá llevar una clasificación y separación de desechos desde la fuente.

Los sitios de clasificación y almacenamiento temporal de desechos en las facilidades, deberán tener suelo impermeabilizado, dispondrán de cubierta y cerramiento perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Los residuos orgánicos provenientes de cocinas principalmente serán utilizados en la generación de compost en el centro de gestión de desechos del Bloque 31 y/o Bloque 43. Además se podrán entregar residuos orgánicos provenientes de cocinas (lavazas) a personeros de la Comunidad a través de convenios comunitarios siempre que éstos cumplan con el Registro Ambiental en cumplimiento del Acuerdo Ministerial 061.

➤ **Desechos Inorgánicos**

Los materiales tales como: papeles, cartones, envases plásticos y vidrios; serán recolectados, clasificados en la fuente y almacenados temporalmente para posteriormente ser evacuados desde las facilidades hasta los Sitios de Almacenamiento Temporal en los Embarcaderos y posteriormente se entregarán a gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su reciclaje y disposición final.

➤ **Desechos producto del desbroce de la vegetación en las áreas del proyecto**

La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios:

- Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.
- Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua.
- Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto.
- Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

7.10.4.2. DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Identificar y caracterizar en la fuente los desechos peligrosos y/o especiales.

Los desechos peligrosos y especiales se almacenarán evitando el contacto con los recursos agua y suelo; y verificando la compatibilidad de los mismos, sobre suelo impermeabilizado, dispondrán de cubierta y cerramiento de manera que el acceso sea restringido a personal autorizado.

Los desechos peligrosos serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regulación ambiental correspondiente emitida por el Ministerio del Ambiente o por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.

Se deberá elaborar un registro (bitácora) del movimiento de entrada y salida de los desechos especiales y/o peligrosos, en el cual constará la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino.

Este documento será una cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final de los mismos.

Los envases utilizados para el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad e incompatibilidad de los desechos peligrosos o especiales con ciertos materiales.

Los lugares de almacenamiento de desechos peligrosos deben ser lo suficientemente amplios para manipularlos en forma segura, deben estar alejados de las áreas de producción, servicios, oficinas y bodegas.

El acceso a los sitios de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado, provistos del EPP correspondiente.

Desechos Sólidos Contaminados: Filtros, Envases de Químicos

Son desechos impregnados con hidrocarburos o sustancias químicas, por ejemplo: filtros, paños absorbentes, etc. Estos se almacenarán acorde a lo especificado en puntos anteriores para luego ser entregados a una empresa gestora que cuente con licencia ambiental.

Los productos químicos sobrantes de la perforación deberán ser devueltos a las empresas proveedoras, al igual que los envases de éstos y si no son recibidos deberán someterse al tratamiento ambiental correspondiente (almacenamiento, transporte y disposición final señalada en los puntos anteriormente descritos).

Los objetos cortopunzantes (considerados desechos especiales), inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa.

Los contenedores irán con la leyenda: Peligro: desechos cortopunzantes serán retirados semanalmente del dispensario médico o cuando lo amerite, a criterio del médico. Todos los

desechos contaminados y corto-punzantes, potencialmente contaminantes, se entregarán a un gestor autorizado para su posterior eliminación.

7.10.4.3. RIPIOS DE PERFORACIÓN

ALTERNATIVA 1

- Los rипios de perforación serán almacenados temporalmente evitando el contacto con la superficie del suelo, cuerpos hídricos y protegidos de lluvias, bajo cubierta. Estos serán almacenados en tanques debidamente señalizados y etiquetados, en las áreas destinadas para almacenamiento dentro de las plataformas, hasta su disposición final de acuerdo a la alternativa operativa más conveniente.
- Los rипios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de rипios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencian; lugar, fechas, cantidades, responsables.
- Se deberá elaborar un registro (bitácora) del movimiento de entrada y salida de los rипios de perforación en el cual conste la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino, responsable.

ALTERNATIVA 2

- La disposición final de cortes y rипios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles, luego se sella con arcilla o con otro material de baja conductividad hidráulica, se añade una capa de suelo orgánico para revegetación.

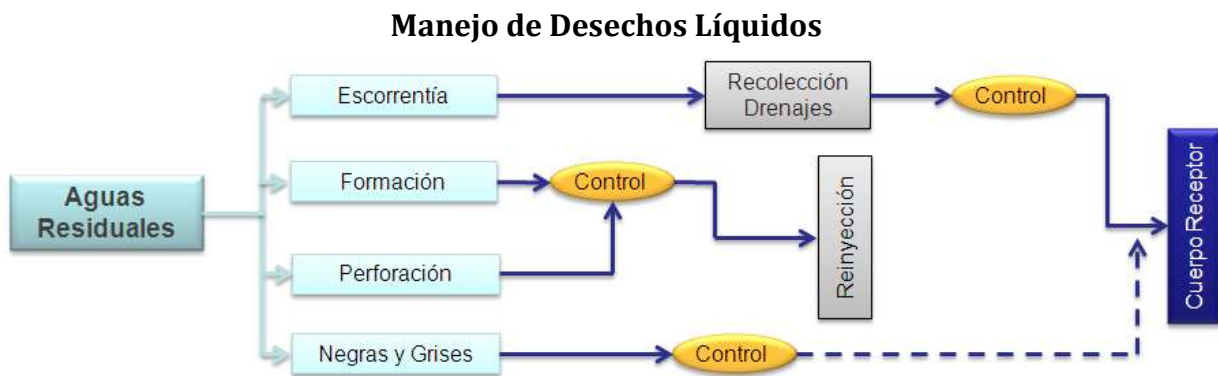
ALTERNATIVA 3

- Conforme al estudio técnico, económico ambiental y de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los rипios y lodos de perforación previo a un tratamiento adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece la reglamentación vigente.
- Conforme al Artículo 29 del RAOHE, la operadora tramitará ante la Dirección Nacional de Control, la autorización y aprobación para disponer los rипios y lodos de perforación por medio de inyección.
- La zona por donde se proyecta la instalación de las diferentes facilidades en el Campo Ishpingo, no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad arqueológica; sin embargo, cuando se haya definido el DDV y la ubicación de las plataformas se deberá realizar una prospección detallada en la área de implementación y dependiendo de

los resultados obtenidos se deberá actuar de acuerdo a las disposiciones del INPC sobre realizar el rescate del emplazamiento arqueológico y posteriormente monitoreo arqueológico en la etapa de movimiento de suelos.

7.10.5. TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS

La generación de desechos líquidos dentro de los Campo Ishpingo Norte producida por las actividades dentro del proyecto, deberán tomar medidas que minimicen los impactos que se puedan ocasionar a los cuerpos hídricos cercanos:



7.10.5.1. AGUAS NEGRAS Y GRISES

Los residuos líquidos que se generarán durante las actividades de adecuación de las plataformas y perforación pueden ser clasificadas como: aguas negras (servidas), y las aguas grises (usos domésticos).

Para el procesamiento de aguas negras y grises se aplica el sistema en base a lodos activados (degradación aerobia), a través de una planta de tratamiento mediante aireación, tipo STP (Sewage Treatment Plant) que se basa en un proceso aerobio de lodos activados con recirculación, la misma que garantiza la salida del agua a los cuerpos de agua superficial completamente tratada, de manera que sus descargas no afecten a los componentes ambientales del área de influencia del proyecto.

El efluente previo a su descarga deberá cumplir con los límites permisibles establecidos en la Tabla 5, del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas 1215.

7.10.5.2. AGUAS DE PRODUCCIÓN, FORMACIÓN Y DESCARGAS LÍQUIDAS

El procedimiento para el tratamiento de fluidos y efluentes de perforación será el siguiente:

- Recolectar los fluidos residuales provenientes de la perforación, evitando descargas sin previo tratamiento hacia el medio ambiente.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Separar la fase sólida de la fase líquida del fluido, por centrifugación.
- El agua de producción separada en la primera etapa es enviada directamente hacia los tanques de almacenamiento de agua para inyección, posteriormente mediante sistemas de bombas de alimentación y de inyección, el agua es bombeada nuevamente hacia la formación (pozos inyectoros).
- Mantener el equipo de emergencia y contingencia así como del personal necesario en locación en caso de que se presente una emergencia.

7.10.5.3. AGUAS INDUSTRIALES

El agua utilizada en las actividades de lavado y/o limpieza de los equipos e instalaciones y otras aguas derivadas de los trabajos, deberán ser inspeccionadas y manejadas con la finalidad de que éstas no contaminen el suelo o cuerpos de agua.

Previo a su descarga deberán cumplir con los límites permisibles establecidos en Tabla 4a, RAOHE 1215.

7.10.5.4. AGUAS DE ESCORRENTÍA

Se deberá contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías.

Conducir las aguas limpias, provenientes del separador API, fuera de las áreas ocupadas mediante sistemas independientes de evacuación.

Mantener las áreas de las instalaciones industriales con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.

7.10.5.5. REGISTRO DE GENERACIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS

Se deberá llevar un registro de control de los volúmenes o cantidades generadas de desechos como (fluidos de perforación, agua de formación, aguas negras y grises, aguas de producción, rípios de perforación), de igual forma se deberá mantener registros de los volúmenes de desechos líquidos que serán reinyectados.

7.10.5.6. REINYECCIÓN DE FLUIDOS

Como alternativa adicional todos los fluidos generados en la etapa de Desarrollo y Producción del proyecto, podrán ser inyectados.

Conforme lo establece el artículo 29 del RAOHE D.E 1215 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Dirección Nacional de Control, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección.

6.1 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El Plan de Relaciones Comunitarias tiene como objetivo principal, establecer nexos de sana convivencia con las comunidades e instituciones de las áreas de Influencia Directa del Proyecto e integrar aspectos de Responsabilidad Social a los contenidos de sus Programas y Planes de Gestión Social.

El presente Plan se establece como complemento, a las Guías para las Relaciones Comunitarias definidas y manejadas por PETROAMAZONAS EP, (Ver Anexo 10-4).

6.1.1 OBJETIVOS

El objetivo del PRC es establecer nexos de buena vecindad con la comunidad, basados en el respeto a su dinámica social y a su cultura, y mitigar los impactos sociales que el proyecto puede generar.

6.1.2 ALCANCE

Se desarrolló tomando en cuenta las actividades previstas para la ejecución del proyecto. El plan persigue lo siguiente:

- Establecer nexos de buena vecindad con la población asentada en el área de influencia del proyecto, basados en el respeto a la dinámica social de la población.
- Mitigar los impactos sociales que las actividades propias del proyecto podría generar durante su período de ejecución.

6.1.3 MEDIDAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

6.1.3.1 Acciones previas a la implementación del PRC

- La gerencia de Relaciones Comunitarias deberá contar con el personal adecuado y suficiente para la implementación y aplicación del PRC, para lo cual realizará una evaluación de los recursos humanos y físicos necesarios que contemplan: el perfil cultural de los actores; los potenciales escenarios de conflicto en función de las posibles amenazas y vulnerabilidades del proyecto.
- RSRC, deberá programar una planificación de inducciones a contratistas y visitantes sobre la política socio-ambiental de la Operadora y las normas de respeto a los habitantes locales del área de influencia.
- Instruir, a través de capacitaciones, al personal y contratistas en el código de conducta de PETROAMAZONAS EP, el cual se tendrá que cumplir, en su relación con las comunidades.

- En el área de influencia del proyecto, se deberá:
 - Socializar el proyecto con los moradores de las comunidades que se encuentran cercanas a las distintas actividades del proyecto

6.1.3.2 Programa de información y capacitación

- Se realizarán charlas informativas en las comunidades del AID, para aclarar las características del proyecto a los habitantes del área de influencia directa, los lineamientos de empleo, los impactos ambientales y las medidas previstas para prevenirlos y mitigarlos.
- Toda queja sobre anomalías ambientales, actos que atenten a la dignidad o el sentido de pertenencia de las personas insertas en el área de influencia deberá ser investigada por el personal de SSA y tomar los correctivos del caso de carácter administrativo, civil y/o penal si es del caso. La investigación de las quejas deberá ser documentada.
 - Archivar cada una de las quejas
 - Documentar la manera en que se respondió a la queja
- PETROAMAZONAS EP realizará la difusión de los resultados y avances de los convenios y acuerdos establecidos con las Comunidades.

6.1.3.3 Programa de empleo temporal

- Se realizarán charlas informativas oportunamente a las comunidades acerca de las posibilidades reales de contratación de mano de obra, a fin de evitar crear falsas expectativas de empleo.
- Las plazas de empleo disponible para las comunidades debe ser de acuerdo a las necesidades del proyecto y proporcional a la población de adultos dentro de las comunidades se debe contar con:
 - Contratos debidamente legalizados frente la autoridad de control (Ministerio de Trabajo)
 - Registro de entrada y salidas laborales
 - Registros de exámenes pre ocupacionales si es el caso
 - Salidas registradas en el Ministerio de Relaciones Laborales
- PETROAMAZONAS EP dará prioridad a la contratación de mano de obra local (área de influencia directa) no calificada, de manera directa y a través de sus contratistas.

- Para la contratación de personal local se aplicará el Procedimiento para la Contratación de Mano de Obra y Servicios Locales de PETROAMAZONAS para las provincias de Orellana y Sucumbíos, (Ver Anexo 10-6).
- La contratación de mano de obra, en caso de requerimientos de la ejecución del proyecto y si esta excede la capacidad de las comunidades locales, se realizará por medio del Programa Red Socio Empleo, Decreto Ejecutivo No. 1669 Programa aprobado el 29 de diciembre del 2009, inaugurado el 03 de febrero del 2010.

6.1.3.4 Programa de acuerdos entre Petroamazonas EP y las partes insertas dentro del área de influencia directa

- Los convenios se elaborarán bajo los principios de compensación e indemnización por las posibles afectaciones ambientales y daños a la propiedad que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar a la población.
- De ser el caso implementación de un proceso de notificación oficial a las personas afectadas por el proyecto, indicando que sus predios y/o infraestructura serán afectadas por las actividades del proyecto.
- Los acuerdos por indemnizaciones y compensaciones deberán incorporar en sus cálculos un valor justo resultado del valor tangible e intangible del bien o recurso afectado, el cual deberá constar en los acuerdos y convenios firmados a escala comunal e individual.
 - Acuerdos legalizados por las partes.
 - Cálculos de indemnizaciones de acuerdo al caso específico, tomando en cuenta parámetros de valor justo en cumplimiento de la ley.
 - Los acuerdos entre las partes deberán cumplir con los requerimientos legales dados para las acciones definidas en la Ley de Empresas Públicas y otros cuerpos normativos, además deberán contar con la documentación de respaldo debidamente ordenada y legalizada.
- Deberán ser evaluados en su aplicación y en su efectividad en los informes anuales presentados a la Autoridad de Control, análisis que permitirá al final de su aplicación los impactos de este.

6.1.3.5 Programa para Pueblos en Aislamiento Voluntario

Es importante citar que mediante Oficio N° MJDHC-DM-2013-0880-OF; Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenani, el Dr. Lenin Lara concluye lo siguiente; *“Debido a las condiciones ambientales, geográficas y sociales de los Bloques 31 y 43, se descarta la presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento”, adicionalmente que concluye que no existen afectaciones directas o indirectas a*

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

los Pueblos Indígenas en Aislamiento que habitan la Zona Intangible. (Ver Anexo 1-2. Informe sobre Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario Tagaeri - Taromenane).

Sin embargo en caso de evidenciar Pueblos en Aislamiento Voluntario PETROAMAZONAS E.P. buscará los mecanismos de cooperación y coordinación con el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos para el cumplimiento de la Política Nacional de los Pueblos en situación de Aislamiento Voluntario y el Plan de Medidas Cautelares a favor de los pueblos Taromenani y Tagaeri.

6.1.3.6 Programa de Relaciones Comunitarias (PRC) de Petroamazonas EP

PETROAMAZONAS EP cuenta con un Programa de Relaciones Comunitarias el mismo que aplica para todas sus actividades de exploración y/o explotación de petróleo. (Ver Anexo 10-5. Programa de Relaciones Comunitarias (PRC)).

7.11. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREA AFECTADAS

El objetivo del Plan de Revegetación y Reforestación es el de restablecer la capa vegetal con especies nativas de la región, este programa se llevará a cabo sobre toda el área de influencia del proyecto que por efecto de actividades desarrolladas en el mismo hayan sido alteradas por deslizamientos, desestabilización de taludes, procesos erosivos, derrames o áreas temporalmente ocupadas, entre otras.

La ejecución del plan, va orientado a crear las condiciones mínimas necesarias que permitan minimizar el deterioro del ambiente y procurar que las áreas intervenidas por la perforación, retornen a su condición inicial, en la medida de lo posible.

7.11.1. OBJETIVOS

- Establecer procedimientos adecuados para las actividades de rehabilitación, así como para su mantenimiento y monitoreo.
- Recuperar las áreas alteradas (taludes, cortes, etc) que presenten algún riesgo, a través de programas de revegetación y/o reforestación.
- Proponer medidas para el tratamiento de los suelos contaminados, que pueden presentarse durante la operación del proyecto.

7.11.2. ALCANCE

Este plan tiene efectividad dentro de las áreas definidas como afectadas por el desarrollo de las actividades en el Campo Ishpingo Norte, que necesiten ser rehabilitada o recuperada.

7.11.3. PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN

En las áreas afectadas que técnicamente sean posibles debe existir una revegetación vegetal permanentemente, desde el inicio del proyecto.

Esta actividad se realizará primeramente con una recuperación del suelo orgánico, será complementada proporcionando abono y materia orgánica en la fase de siembra.

El material vegetal se obtendrá del vivero de Bloque 43.

En caso de requerir, se adquirirá material vegetal nativo de viveros de zonas aledañas, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector y debidamente certificados.

Con esta actividad se tratará de rehabilitar el hábitat natural y evitar la erosión del suelo, la revegetación se realizara con especies arbóreas nativas.

Se sugiere realizar un seguimiento de las especies sembradas con el objetivo de:

- Observar y verificar el nivel de prendimiento y crecimiento de las plántulas sembradas en las áreas reforestadas.
- Adoptar medidas para superar posibles problemas en el crecimiento de las plántulas.
- Lograr que la reforestación tenga el éxito esperado

➤ **ESPECIES DE FLORA QUE SERÁN EMPLEADAS PARA LA REVEGETACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

Lo aconsejable es iniciar los procesos de restauración y revegetación una vez que estas estén concluidas, ya que si estas son constantes producen muchos daños más a la recuperación del bosque, por otro lado el mejor proceso para recuperación del área es la regeneración natural en donde se puede observar el crecimiento de la vegetación de forma sucesional; el éxito en esta zona es la preparación del suelo con las condiciones adecuadas en lo que respecta a nutrientes y humedad, una vez iniciado el proceso de regeneración natural lo importante es procurar cercar las áreas para que exista una mejor recuperación del área; sin embargo, a continuación se agrega un listado de especies propicias para procesos de reforestación.

Tabla 7- 7: Especies propicias para procesos de reforestación en las áreas del proyecto

N°	Familia	Especie
1	Anacardiaceae	Tapiraguianensis
2	Annonaceae	Rolliniaedulis

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

3	Apocynaceae	Himatanthussucuuba
4	Areceaceae	Astrocaryumchambira
5	Areceaceae	Iriarteadeltoidea
6	Areceaceae	Socrateaexorrhiza
7	Burseraceae	Protiumnodulosum
8	Burseraceae	Protiumsuberratum
9	Celastraceae	Maytenusebenifolia
10	Euphorbiaceae	Pausandratrionae
11	Euphorbiaceae	Sapiumlaurifolium
12	Fabaceae	Browneagrandidiceps
13	Fabaceae	Browneamacrophylla
14	Fabaceae	Inga bourgonii
15	Fabaceae	Inga sapindoides
16	Fabaceae	Inga stipulacea
17	Fabaceae	Inga suaveolens
18	Fabaceae	Lonchocarpusseorsus
19	Fabaceae	Macrolobiumangustifolium
20	Fabaceae	Myroxylonbalsamum
21	Lauraceae	Ocoteacernua
22	Lauraceae	Ocoteaucayalensis
23	Lecythidaceae	Eschweilera coriacea
24	Lecythidaceae	Eschweilera gigantea
25	Lecythidaceae	Eschweilera juruensis
26	Lecythidaceae	Eschweilera parvifolia
27	Lecythidaceae	Gustavialongifolia
28	Malvaceae	Apeibamembranacea
29	Malvaceae	Sterculiaapeibophylla
30	Malvaceae	Sterculia colombiana
31	Malvaceae	Sterculia tessmannii
32	Malvaceae	Theobromaspeciosum
33	Malvaceae	Theobromasubincanum

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

34	Meliaceae	Cedrelaodorata
35	Meliaceae	Guarea kunthiana
36	Moraceae	Clarisia biflora
37	Myristicaceae	Otoba parvifolia
38	Myristicaceae	Virola duckei
39	Myristicaceae	Virola obovata
40	Rubiaceae	Rudgeabracteata
41	Rubiaceae	Simiracordifolia
42	Rutaceae	Zanthoxylumriedelianum
43	Salicaceae	Banaranitida
44	Sapotaceae	Pouteriatrilocularis
45	Sapotaceae	Pouteriavernicosa
46	Siparunaceae	Siparunacuspadata
47	Urticaceae	Pourouma bicolor subsp. bicolor
48	Urticaceae	Pouroumamelinoniisubsp. melinonii
49	Verbenaceae	Citharexylumpoepigii
50	Violaceae	Leoniaglycyarpa

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

➤ **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA REFORESTACION Y REVEGETACIÓN PARA LAS ÁREAS INTERVENIDAS**

A continuación se presenta un cronograma tentativo con las actividades para la reforestación y revegetación de las áreas intervenidas, en las diferentes etapas del proyecto, conforme a las fases establecidas en el Plan de Revegetación; mismas que, se irán desarrollando secuencialmente en cada uno de los frentes de trabajo en la medida en que las áreas operativas vayan liberando la superficie a revegetar. Al momento no se puede definir porque instalación se pueda iniciar el trabajo por las razones expuestas.

Tabla 7- 8: Cronograma de actividades de revegetación en las áreas intervenidas

ÁREA INTERVENIDA	ACTIVIDAD	PLAZO														
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	
DDV de Líneas de Flujo y Accesos Ecológicos	Revegetación con especies nativas una vez culminadas las actividades de construcción en el área intervenida															

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017

7.11.4. ÁREAS DEL PROYECTO CONTAMINADAS

Todos los suelos contaminados con hidrocarburos u otras sustancias utilizadas por las actividades en las (Plataformas o exteriores a las plataformas, Embarcaderos, Campamentos temporales y permanentes, Líneas de Flujo y Accesos) serán remediados, hasta cumplir con los requerimientos establecidos por el Anexo 2, Tabla 6 del RAOHE 1215.

- Se sugieren algunas alternativas para la recuperación de suelos contaminados:

Tabla 7- 9: Alternativas de Tratamiento de Área Contaminadas

Alternativa de tratamiento	Material activo empleado	Tiempo estimado m ³ /día	Restricción	Tipo de parámetro indicador del tratamiento	Condiciones requeridas
Bioremediación	Bacterias, hongos, enzimas, plantas, lombrices, est.	33-16	Inaccesibles de degradación son los alcanos de cadena larga y/o oxigenados, de difícil degradación son los HAPs y ciclo parafinas, de degradación lenta los compuestos nitrogenados y azufrados. Poca efectividad si TPH es mayor al 25 % (25,000 ppm). La antigüedad de la contaminación es otra restricción ya que la velocidad de reacción disminuye a medida que transcurre el tiempo. El tipo de suelo, arcilloso dificulta la aireación y el arenoso aumenta el lavado de nutrientes. y la presencia de metales y sales	pH, T°, O ₂ /CO ₂ , % humedad, actividad enzimática	pH 6-8, % humedad 70 %, T° 20 a 48 °C, 80 % de C en la fuente

Encapsulamiento Microencapsulamiento	Zeolitas o polímeros orgánicos y agentes binders (ligantes)	180 - 300	Es necesario que contengan zeolitas tratadas químicamente con un agente oleo absorbente o no formarán de ninguna manera una cápsula permanente para las sustancias oleosas y los metales pesados	TCLP (toxicity characteristics leaching procedure)	Considerar fenómenos de transporte, en arcillas los contaminantes se transporta por fisioabsorción y difusión
Estabilización y confinamiento	Cementos de silicatos, cal más puzolánicos, termoplásticos, polímeros orgánicos	300 - 900	Esta alternativa no destruye al contaminante sino que lo aísla, además en concentraciones mayores del 10 % en peso interfieren con el proceso de ligadura agua-cemento	TCLP	Suelos y sólidos con residuos inorgánicos de metales pesados
Lavado de suelo	Uso de líquidos (generalmente agua, combinada con aditivos químicos)	60 a 80	El exceso de arcilla y material orgánico hace que los contaminantes se unan más fácilmente a la tierra y sea difícil su separación. Además no deben contener mucho limo o arcilla. Hay menos eficiencia con hidrocarburos que tienden a ser asfaltenos y parafinas ramificadas y de cadena larga.	TPH Depuración de aguas.	Conocer la afinidad y balance hidrofílico-lipofílico, el comportamiento físico químico en la formulación en los sistemas agua-lodo-Tensoactivos
Procesos térmicos	Secadores rotativos, Plantas de	840	Tamaño de la partícula, concentración de metales, temperatura de secado y	Control de emisiones gaseosas	Tiene que ser un proceso cerrado de

	asfalto hot-raix, tornillos térmicos		tiempo de residencia, temperatura, concentración y grado de contaminante, contenido de humedad		tratamiento término
Extracción solventes	Tratamiento o ex situ, agentes de lixiviación, fluidos de extracción	180	Temperatura, el contenido de humedad y el grado de contaminación.	No tiene emisiones, contenido de TPH	Mezcla del solvente, la tierra tratada podría requerir de otro ciclo o tratamiento.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting.

7.12. PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

El Plan de Abandono y entrega del área se ejecutará una vez que se hayan finalizado las actividades de la fase de Desarrollo y Producción aplicable al Campo Ishpingo Norte. Una vez decidido implementar el plan de abandono se aplicará un programa de readecuación del área.

La selección de una opción particular incluirá las siguientes consideraciones:

- Los requerimientos de las autoridades competentes.
- La capacidad de resiliencia del ecosistema intervenido.
- La flora y fauna existentes.
- La naturaleza y extensión de cualquier tipo de contaminación.
- El efecto de las actividades de restauración sobre la estabilidad del suelo, el hábitat y los patrones de drenaje.
- La factibilidad y necesidades
- Las opciones de revegetación.
- Tipo de actividades futuras en el área del proyecto.

7.12.1. OBJETIVOS

- Mantener en cada área, los elementos de logística, que se utilizará al momento del abandono.
- Identificar los equipos que serán evacuados o podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar contaminación.

- Proporcionar al personal de PETROAMAZONAS E.P., alternativas ambientalmente adecuadas y seguras, para la desmovilización y abandono de aquella infraestructura petrolera declarada fuera de operación y/o funcionamiento.

7.12.2. ALCANCE

El PCA aplica a todas las actividades de cierre y abandono de las áreas del proyecto dentro del Campo Ishpingo Norte.

7.12.3. ACTIVIDADES DE CIERRE Y ABANDONO

Previo al desalojo de la maquinaria utilizada en cada una de las actividades se consultara a la autoridad competente; específicamente de la ARCH. Si el Estado Ecuatoriano lo autoriza, se realizarán las siguientes actividades:

- Retiro del equipo y maquinaria utilizada, se desmontará y evacuará de la misma manera como ingresó. Se cumplirán procedimientos de seguridad de PETROAMAZONAS E.P.
- Los equipos y maquinarias que no sean necesarios serán retirados fuera del área proyecto.
- Se revegetara las áreas afectadas con el fin de rehabilitar el hábitat natural y evitar la erosión del suelo.
- Todos los suelos contaminados con hidrocarburos u otras sustancias utilizadas en las actividades en el lugar serán remediados, hasta cumplir con los requerimientos establecidos por el RAOHE DE 1215.
- Los escombros y restos de materiales deberán ser retirados y ubicados en sitios autorizados por las autoridades locales.
- Contratar mano de obra local no calificada para aquellas actividades que no requieren capacitación técnica para su desarrollo (entre otras, recolección de residuos, reforestación, revegetación, limpieza de cunetas), personal que cumplirá las disposiciones de un supervisor capacitado y entrenado para el efecto.
- Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el Plan de Manejo de Desechos del Plan de Manejo Ambiental.
- Deberá efectuarse una inspección final por parte del operador y el responsable de SSA de Petroamazonas EP para constatar el cumplimiento de estas obligaciones.

-Acciones a ejecutar para el abandono definitivo de plataformas

Adicionalmente a las acciones que se aplican tanto para el abandono temporal como el definitivo, se desarrollarán las siguientes actividades:

- Taponamiento del pozo de desarrollo
- Relleno y tapado de trampas de separadores API y cunetas perimetrales.
- Retiro de instalaciones (caseta, bombas, tubería, entre otros).
- Reacondicionamiento del perfil del suelo.
- Dejar drenajes limpios y despejados para su flujo natural.
- Se procederá a reforestar el área correspondiente a abandono para lo cual se aplicarán las medidas detalladas en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

En caso de abandono de cualquier área, se deberá ejecutar un plan específico de abandono, previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente, el cual deberá contener todas las consideraciones establecidas en la legislación ambiental vigente.

7.13. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA Y PRESUPUESTOS ESTIMADOS

Con el fin de planear las actividades requeridas para cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, se ha preparado un cronograma de implementación y costos anticipados de tales actividades.

BORRADOR



Energy and Environmental Consulting



SISTEMATIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



PETROAMAZONAS EP

2017

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PROGRAMAS/SISTEMATIZACIÓN DEL PMA

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES: LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO						
OBJETIVOS	-Prevenir y controlar los impactos generados a partir de la realización de las actividades del proyecto. -Plantear medidas para reducir el efecto sobre los factores físicos – biológicos y antrópicos a generarse dentro de cada actividad del proyecto en el área de influencia del proyecto.					PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
Localización y replanteo	Conflictos sociales	Antes del inicio de los trabajos se verificará que las áreas a intervenir se encuentren debidamente legalizadas y negociadas.	(No. De predios legalizados - negociados / No. Total de predios a utilizar) * 100	Contratos, convenios o preacuerdos	Previo al inicio de las actividades	Previo al inicio de las actividades
	Afectación Visual Percepción ciudadana	Todas las áreas de trabajo serán debidamente señalizadas e impedido el acceso a personas que no sean los trabajadores. Se deberá colocar señalización, para avisar al público.	(N° de facilidades del proyecto señalizadas/ N° de facilidades del proyecto)*100	Registros Fotográficos Inspecciones de Campo	Inicio del Proyecto	Se señalará una vez antes del inicio de operaciones en todas las áreas de trabajo
		La localización de las obras será efectuada de acuerdo con los planos y esquemas de diseño.	(No. Facilidades construidas / No. Facilidades propuestas) * 100	Planos de construcción Inspecciones de Campo	Previo al inicio de actividades constructivas	Permanente durante la etapa constructiva
	Impacto Positivo Limita el área de	Se respetan las cercas, uniones y demás elementos que delimitan y sirven de	(No. De Capacitaciones	Planos y esquemas de	Inicio del Proyecto	Permanente

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	trabajo	acceso a los predios.	Realizadas / No. De Capacitaciones propuestas) * 100	diseño Registro de Asistencia a Capacitaciones Registros Fotográficos		
--	---------	-----------------------	--	--	--	--

DESBROCE Y LIMPIEZA DE LA COBERTURA VEGETAL

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Limpieza y Desbroce de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	El área a ser sometida a limpieza y/o desbroce de vegetación no superará lo establecido en la descripción del proyecto. El área será debidamente marcada.	(Área intervenida (ha) / Área del proyecto (ha))*100	Registros fotográficos, Observación en campo y de planos	Inicio del Proyecto	Durante las actividades de desbroce.
	Impacto positivo Migración de fauna a otras áreas	Realizar simulaciones de ruido antes de empezar las actividades, con el objeto de que las especies emigren hacia estos sitios de refugio. Es importante realizar estas alertas ya que permite que las especies con comportamientos asustadizos o de movimientos lentos tengan una mayor oportunidad de alejarse de los sitios de influencia directa.	(N° de Simulacros realizados/N° Simulacros planificados) *100	Registro Fotográfico	Previo a las actividades de desbroce de vegetación	Una vez previa a actividades de desbroce de vegetación
	Afección de flora	En las áreas a desbrozarse, en el caso de identificarse árboles o especies importantes en peligro de extinción o endémicas, deberá evitarse su tala, para lo cual se requiere la experticia de un biólogo contratado por Petroamazonas EP o sus contratistas.	Número de especies de interés identificadas	Registros Fotográficos/ Reportes de campo	Durante las actividades de desbroce de vegetación	Siempre en el caso de identificarse árboles o especies importantes en peligro de extinción o endémicas.
	Alteración a la	El corte de árboles debe orientarse hacia el interior de las áreas a intervenir (plataforma,	(Área del proyecto	Observación en	Durante las actividades	Siempre en las actividades de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Desbroce de Vegetación	vegetación aledaña	DDV, Líneas de flujo) para evitar daños de la vegetación circundante.	desbrozada (ha)/ Área del proyecto aprobada(ha))* 100	Campo Registro Fotográfico	de desbroce de vegetación	desbroce
	Impacto Positivo (Disminución de ruido, emisiones, etc.)	Se tratará de emplear hacha, machete y motosierras en situaciones que no se necesite maquinaria pesada (quebradas con pendientes ligeras).	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Supervisión de Campo/ Registro fotográfico	Durante las actividades de desbroce de vegetación	Siempre que sea factible durante las actividades de desbroce
	Generación de material vegetal	La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto. • Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua. • Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto. • Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas. 	Volumen de material vegetal removido	Supervisión de Campo Registro Fotográfico	Durante las actividades de desbroce de vegetación	Siempre que se genere material vegetal cortado

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Perdida de flora y fauna	Se deberá tener en consideración que mientras el proyecto se encuentre en su fase de desarrollo, los trabajadores cumplirán con los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • La caza, y o recolección de especies de plantas o animales será prohibida en el área de influencia del proyecto. • Se prohíbe las actividades de pesca por parte de los trabajadores del proyecto en los ríos del área de influencia. • No se admitirá la comercialización de especies vegetales, ni animales que se encuentran en el área de influencia del proyecto. 	(No. De Capacitaciones Realizadas / No. De Capacitaciones propuestas) * 100	Supervisión de Campo Registro de Asistencia a Capacitaciones	Durante las actividades de desarrollo del Proyecto	Diaria
--	--------------------------	---	--	---	--	--------

MOVIMIENTO DE TIERRAS

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Señalización del Área de Trabajo	Impacto Positivo (Evita posibles accidentes)	Toda el área de trabajo deberá estar correctamente señalizada. No se intervendrán áreas exteriores a las permitidas.	(N° de facilidades del proyecto señalizadas/ N° de facilidades del proyecto) *100	Registros Fotográfico Inspección de campo	Previo al inicio y Durante el desarrollo de las actividades	Previo al inicio y Durante el desarrollo de las actividades
		La remoción del suelo orgánico se debe realizar con los equipos apropiados, de tal manera que se logre un corte adecuado con el fin de extraer en esta fase únicamente el horizonte orgánico. <ul style="list-style-type: none"> • El retiro de la capa orgánica de suelo deberá realizarse cuidadosamente para evitar su 	(Área del proyecto intervenida (ha)/ Área del proyecto planificada (ha))*100	Registro Fotográfico	Durante el movimiento de tierras	Siempre que se realice remoción de suelo.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Retiro de capa orgánica	Afectación a la calidad del suelo y agua	compactación y su pérdida por erosión hídrica o eólica. <ul style="list-style-type: none"> • La nivelación con intervención de los tractores se efectuará únicamente dentro de las áreas de intervención previamente delimitadas. • Se sugiere utilizar maquinaria liviana y mediana para evitar que se pierdan las características físicas de los suelos. 				
Almacenamiento de material removido	Afectación a la calidad del suelo y agua	Durante las actividades de remoción de tierra, nivelación y afines, el suelo orgánico y materiales sobrantes podrán ser depositados en áreas intervenidas o en claros de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto quedando terminantemente prohibido colocar tierras o escombros en quebradas, drenajes y cauces hídricos.	(Volúmenes de material removido / Volúmenes de material en disposición final)*100	Registro fotográfico	Durante el movimiento de tierras	Siempre que se realice remoción de suelo.
Movimiento de tierras	Afectación a las propiedades físicas del suelo	En las áreas de corte o rellenos donde se presenten pendientes de inclinación significativas se sugiere construir medidas provisionales para el control de la erosión como contracorrientes, disipadores de energía, entre otros con el fin de asegurar que la escorrentía no regrese a las áreas de construcción o a los derechos de vía.	(No. Medidas provisionales construidas / No. Medidas provisionales propuestas) * 100	Supervisión de Campo Registro Fotográfico	En caso de que sea necesario	En caso de que sea necesario
	Afectación al	La zona por donde se proyecta la instalación de las diferentes facilidades en el Campo Ishpingo, no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad	(No. Prospecciones arqueológicas realizadas / No.	Documentos emitidos por el INPC	Antes del movimiento de tierras	Siempre que se realizará los movimientos de tierra para la conformación de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Componente Cultural	arqueológica; sin embargo, cuando se haya definido el DDV y la ubicación de las plataformas se deberá realizar una prospección detallada en la área de implementación y dependiendo de los resultados obtenidos se deberá actuar de acuerdo a las disposiciones del INPC sobre realizar el rescate del emplazamiento arqueológico y posteriormente monitoreo arqueológico.	Prospecciones arqueológicas propuestas) * 100			las plataformas y facilidades.
--	---------------------	--	---	--	--	--------------------------------

EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Extracción de material pétreo	Contaminación del componente físico	<p>El material pétreo utilizado en la construcción de obras civiles será obtenido de las áreas de libre aprovechamiento que cuenten con el permiso ambiental correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el caso de ser necesario utilizar material pétreo adicional que se encuentren dentro de las áreas de influencia del proyecto se tramitará el correspondiente permiso de uso de material con las autoridades competentes. • El material pétreo también podrá ser obtenido de canteras o minas que se encuentren actualmente en operación y que cuenten con el permiso de concesión pertinente y el permiso ambiental. 	(Permisos obtenidos/ Permisos necesarios)*100	Permisos de Libre aprovechamiento de material de construcción	Durante la etapa de construcción	Siempre que sea necesario material pétreo.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Transporte de material de construcción	Generación de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la colocación de cantidad de material extraído a los volquetes; que no sobrepase su capacidad de carga. • Prohibir el arrojo de basura o escombros dentro y en la zona aledaña al área minera. 	(N° de Camiones de volteo equipados con cobertura de lonas/ N° de Camiones de volteo)*100	Inspecciones de Campo/ Registro Fotográfico	Durante la fase de construcción	Diaria
Movilización de vehículos de carga y maquinaria	Generación de ruido/Accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> • La circulación de maquinaria durante las actividades del proyecto será debidamente regulada a través de un correcto sistema de señalización. Todos los vehículos deben tener un extintor y un equipo mínimo de seguridad que incluya: juego de herramientas, triángulo de seguridad y botiquín. Se respetará las disposiciones de seguridad y señalización vehicular. • Evitar el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos. • Éstos deben estar en perfecto estado de funcionamiento para garantizar la seguridad laboral y pública durante las operaciones. • Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo o la caída de materiales durante su desplazamiento. Éstos deben estar en perfecto estado de 	(No. Mantenimientos realizados / No. Mantenimientos planificados) * 100	Inspecciones de Campo/ Registro Fotográfico/ Registros de Mantenimiento	Durante la fase de construcción	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>funcionamiento para garantizar la seguridad laboral y pública durante las operaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> No se realizará el lavado de maquinaria y equipos sobre los cuerpos de agua debido a la contaminación que puede generarse por aceites, grasas y combustible. El mantenimiento de estos equipos debe realizarse en talleres. 				
--	--	---	--	--	--	--

CAPTACIÓN DE AGUA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Uso del Recurso Hídrico	Disminución de caudales en Cuerpos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Se captará únicamente la cantidad de agua necesaria para las actividades del proyecto. Los sitios de captación deben ser lo suficientemente profundos para evitar la construcción de estructuras que interfieran con la circulación normal del agua. 	(Caudal captado/ Caudal Autorizado)*100	Supervisión de Campo Registro fotográfico	Durante la fase construcción y perforación	Diaria
	Derrames y contaminación a los cuerpos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas de instalación de las bombas, contarán con un canal o cubeto que recoja los derrames de combustible y aguas aceitosas, el mismo que deberá dirigirse hacia una trampa de grasas. 	(N° de cubetos y canales construidos/ N° de cubetos y canales planificados)*100	Supervisión de Campo	Durante la construcción obras civiles	Durante la etapa de construcción
	Sanciones	<ul style="list-style-type: none"> Petroamazonas EP. previo al inicio de la captación de agua realizará los pagos para la obtención de los permisos de uso de agua 	(Documentos de permisos para uso de agua obtenidos/	Documentos de permisos para uso de agua	Previo a la captación de agua	Siempre previo al inicio de la captación de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		y las fichas técnicas para la obtención de los mismos que serán remitidos por SENAGUA.	Documentos de permisos para uso de agua necesarios) *100			agua
	Fugaz, derrames	<ul style="list-style-type: none"> Deberán efectuarse revisiones periódicas de las tuberías para detectar posibles fugas. Se dará mantenimiento preventivo a las bombas de manera que se garantice su óptimo funcionamiento. 	(No. Inspecciones realizadas / No. Inspecciones planificadas) * 100	(No. Mantenimientos realizados / No. Mantenimientos propuestos) * 100	Durante la construcción obras civiles	Semanalmente Mensual

GENERACIÓN DE ENERGÍA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Uso de generadores y equipos	Contaminación de aire, Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> Una vez concluidas las actividades en CPT, la energía se obtendrá de la central de generación eléctrica, en la fase de desarrollo y producción aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía de las facilidades de producción y en la etapa de perforación utilizando la energía de los generadores propios de equipo. Los generadores se ubicarán sobre una superficie plana y endurecida con material impermeable. 	(No. Inspecciones a los generadores realizadas / No. Inspecciones a los generadores planificados) * 100	Registro Fotográfico Inspecciones de campo	Durante las actividades del proyecto	Siempre que se disponga de generadores

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		Los generadores a utilizarse deberán encontrarse en buenas condiciones. Serán sometidos a mantenimiento preventivo y correctivo cuando sea necesario. Se realizará monitoreos con el fin de verificar que los niveles de ruido cumplan con la normativa ambiental.	(Número de mantenimientos realizados/ N° de Mantenimientos programados)*100	Registro de Mantenimiento	De acuerdo a lo especificado en el manual del equipo	De acuerdo a lo especificado en el manual del equipo
--	--	--	---	---------------------------	--	--

MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Equipos y Maquinarias	Generación de accidentes, ruido y emisiones de partículas a la atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Petroamazonas EP deberá exigir a las empresas que suministran equipos y maquinarias, realizar un mantenimiento periódico de los mismos, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores. La circulación será restringida y exclusiva para vehículos de Petroamazonas EP y sus contratistas. 	(Número de mantenimientos realizados/ N° de Mantenimientos programados)*100	N° de Registro de Mantenimiento	Durante la etapa de construcción y desarrollo del proyecto	Mensual
Circulación de Vehículos	Generación de accidentes, ruido y emisiones de partículas a la atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la circulación y maniobras de vehículos y equipos fuera del corredor vial. 	(N° de vehículos que circulan fuera del corredor vial/ N° de vehículos que circulan en el área) *100	Supervisión de Campo	Durante la etapa de construcción y desarrollo del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Uso de Equipos y Maquinaria pesada	Derrames, generación de accidentes, ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los equipos y maquinaria pesada deberán ser inspeccionados periódicamente para verificar que no existan liqueos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos. 	(Número de mantenimientos realizados/ N° de Mantenimientos programados) * 100	Registro de Mantenimiento Supervisión de Campo	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante
Accesos Ecológicos	Generación de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> • Se hidratará los accesos mediante riego de agua cuando sea únicamente necesario para evitar el levantamiento de material particulado, se prohíbe la aspersión de cualquier otra sustancia química sobre los accesos. 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Supervisión de Campo/ Registro de campo	Durante la etapa de construcción	Durante la etapa de construcción
Circulación de Equipos y Maquinaria pesada	Accidentes de tránsito	Todos los equipos y maquinaria pesada deberán respetar los límites de velocidad estipulada por Petroamazonas EP. Si las condiciones climáticas o de tráfico lo ameritan, la velocidad debe reducirse para garantizar una conducción segura.	(No. Señalética implementada / No. Señalética planificada a implementarse) * 100	Observación	Permanente	Diaria

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
CONSIDERACIONES RESPECTO AL TRANSITO

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Consideraciones respecto al tránsito	Contaminación por emisiones gaseosas y ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los escapes de vehículos en buen estado y limitar el uso de bocina para reducir el ruido. • Respetar los límites de velocidad 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) *	Registro de Mantenimiento	Durante todas las actividades del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>estipulada por Petroamazonas EP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si las condiciones climáticas o de tráfico lo ameritan, la velocidad debe reducirse para garantizar una conducción segura. 	100			
Consideraciones respecto al tránsito	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • No llevar personal de pie en los baldes de la camioneta. Deberán ir sentados dentro de los mismos. • Se prohíbe llevar simultáneamente carga y personal. • Todos los equipos y maquinaria pesada deberán ser inspeccionados periódicamente para verificar que no existan liqueos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos. 	(No. Mantenimientos realizados / No. Mantenimientos propuestos) * 100	Registros de Mantenimientos	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE BIÓTICO: FLORA Y FAUNA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Medidas Preventivas Flora	Afectación al componente flora	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir las actividades de recolección de especies de flora, sobre todo con fines comerciales o turísticos, excepto las de interés científico. • Realizar la revegetación considerando las características de la flora del sector, para ello se utilizarán plantas recolectadas en los bosques 	(N° de Monitoreos bióticos realizados/ N° de Monitoreo Bióticos	Informes de Monitoreos biótico del componente flora en las áreas de influencia del	Durante las actividades del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>aledaños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la quema de bosque o incineración de cualquier tipo de material por parte de su personal, contratistas y visitantes. • En el caso de identificar especies de interés científico (considerado como un posible registro nuevo en el país), estas serán puestas a conocimiento del Ministerio del Ambiente. PETROAMAZONAS EP mantendrá un área buffer para su conservación e incorporará esta especie como un punto adicional al Plan de Monitoreo de flora cualitativo. 	<p>planificados) *100</p>	<p>proyecto</p>		
<p>Rescate de Flora</p>	<p>Impacto positivo sobre el componente flora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de rescate de flora se realizará con apoyo del personal especializado y Representantes de PETROAMAZONAS E.P., dirigiéndose principalmente a recuperar especies de interés científico y comercial, así como aquellas que estuviesen listadas en el CITES apéndices I y II. • Se debe llevar el acompañamiento de personal del Parque Nacional Yasuní para el momento de la reubicación de la flora silvestre rescatada. 	<p>(N° de especies de Flora rescatadas/ N° de especies de Flora que deben ser rescatadas)* 100</p>	<p>Registros de Rescate de Flora/ Registro Fotográfico</p>	<p>Durante la fase de construcción</p>	<p>Siempre que se haga rescate de Flora</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Todo el material vegetativo que se utilizará en el vivero será de procedencia local, es decir, será recolectado en la zona de influencia directa e indirecta del Proyecto. • Las especies rescatadas serán enviadas al vivero del Bloque 43, mismas que posteriormente serán utilizadas para revegetar las áreas intervenidas. 	<p>(N° de especies nativas del área de influencia del proyecto rescatadas/ N° de</p>	<p>Registros de Rescate de Flora/ Registro Fotográfico</p>	<p>Durante la fase de limpieza y desbroce de vegetación</p>	<p>Durante la fase de limpieza y desbroce de vegetación</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Rescate de Flora	Impacto positivo sobre el componente flora		especies nativas del área de influencia del proyecto) * 100			
		Todas las semillas y plantas colectadas deben registrarse en fichas o protocolos, los cuales permitirán llevar registros de las especies y verificar el éxito del rescate.	(N° de especies nativas del área de influencia del proyecto rescatadas/ N° de especies nativas del área de influencia del proyecto) * 100	Registros de Rescate de Flora/ Registro Fotográfico	Durante la fase de limpieza y desbroce de vegetación	Siempre que se recolecten especies
Medidas Preventivas Fauna	Impacto Positivo (Preservación de fauna)	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir las actividades de caza o captura de especies de fauna, sobre todo con fines comerciales o turísticos, para ello la operadora en conjunto con el personal del Parque Nacional Yasuní, podrán generar o repotenciar estrategias de conservación, según sea el caso. • No se interrumpirá o modificará el cauce de los cuerpos de agua de tal manera que obstruya la movilización de la fauna acuática. 	(No. Señalética Colocada / No. Señalética Propuesta) * 100	Registro Fotográfico	Durante las actividades del proyecto	Permanente

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier obra de captación de agua llevará una rejilla u otro mecanismo de protección para evitar el arrastre de peces y ramas. • Las áreas de almacenamiento de equipos y maquinaria se ubicarán alejadas de lugares sensibles. • PETROAMAZONAS E.P., realizará descargas en cuerpos de agua siempre y cuando estos cumplan con los límites permisibles (RAOHE). • En la selección de sitios de captación para agua, la Empresa evitará intervenir sitios de anidación de aves, bebederos, presencia de anfibios y peces. • Dentro del PNY, en coordinación con la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente y la Jefatura del Parque Nacional Yasuní se colocarán letreros o señaléticas en lugares considerados sensibles para fauna: saladeros, bebederos, bañaderos, comederos, cruces de animales. Los letreros serán escritos con letras visibles, grandes y considerando los signos de seguridad correspondientes. • Se debe construir vallas (cerramientos de malla) adecuadas alrededor de la plataforma como medida de seguridad con el fin de proteger la vida silvestre y disminuir factores de riesgo. 				
PASOS DE FAUNA	Impacto Positivo (Preservación de fauna)	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del PNY donde sea factible se habilitarán pasos de fauna como puentes de dosel y pasos deprimidos para reducir el impacto de barrera de movilización de la fauna 	(No. De estructuras construidas / N° de	Registro Fotográfico Inspecciones de campo	Durante la etapa de construcción	Durante la etapa de construcción

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		silvestre, en caso de requerirse y ser factible se incrementarán puentes artificiales, diseñados de forma, dependerán del lugar de aplicación y tipo de construcción. • Llevar un registro fotográfico de los pasos de fauna, los cuales deberán tener un código secuencial, coordenadas y fotografías.	estructuras planificadas)			
Rescate de Fauna	Impacto positivo sobre el componente fauna	El programa de Rescate de Fauna se realizará de acuerdo a la “Guía para rescate de fauna en proyectos”, establecida por PETROAMAZONAS EP (Ver Anexo N° 10-1 –Guía de Rescate de Fauna).	(Número de especies rescatadas / N° de especies encontradas) *100	Registro de especies rescatadas/ Registro Fotográfico	Permanente	Permanente
CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA PLATAFORMAS						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Consideraciones Técnicas para la Construcción de Obras Civiles	Generación de accidentes ocupacionales, impactos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben respetar los patrones de drenaje natural en la construcción de las plataformas. • Las áreas determinadas para las instalaciones operativas se encontrarán dentro de la plataforma. • Las plataformas deberán contar con un cerramiento perimetral. • Colocar superficies endurecidas con concreto pobre o mezclas de suelo-cemento en el campamento para: las 	(N° Planos realizados/N° Planos necesarios) *100	Registro Fotográfico/ Supervisión de campo	Durante la construcción de obras civiles	Durante la construcción de obras civiles

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	(ruido, polución, etc.)	<p>oficinas, bodegas, plantas eléctricas y demás equipos fijos que se requieran para las obras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe construir cunetas de drenaje, drenes y subdrenes, y se debe realizar la conformación de taludes. Las cunetas perimetrales de las plataformas tendrán la forma de “V” con una pendiente que facilite la circulación y evacuación de agua lluvia y deberán estar constituidas de hormigón con trampas de grasa. • Los sitios de descarga de agua hacia el cuerpo hídrico receptor, requerirá de la ejecución de actividades complementarias como, corte de vegetación y construcción de obras de arte y estabilización; por lo tanto una vez concluida la etapa constructiva de estas obras las áreas mencionadas deberán ser manejadas de acuerdo al Plan de Manejo de Rehabilitación de áreas afectadas. • Proporcionar un mantenimiento I para regular a los equipos y máquinas, que posean motores de combustión interna, con el fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento para controlar las emisiones y a fin de evitar una emisión significativa de contaminantes atmosféricos y cumplir 				
--	-------------------------	--	--	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>con los máximos permisibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro del área de influencia directa e indirecta del componente biológico, se contará con alternativas para mitigar el impacto del ruido sobre la fauna silvestre, aplicando silenciadores o reductores sonoros a la maquinaria durante la fase constructiva cuando la condición de la maquinaria lo permita, complementariamente se requerirá que las maquinarias cumplan con sus mantenimientos periódicos a fin de minimizar los niveles de generación de ruido. • Todas las obras civiles serán ejecutadas con la finalidad de dar cumplimiento con la reglamentación ambiental vigente. 				
Actividades propias de Campamento	Generación de desechos, ruido, contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Los desechos generados serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos establecido en el presente PMA. • Las oficinas y campamentos de construcción deberán contar con sistemas de tratamiento de aguas negras y grises, de forma que las descargas cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 5, "Límites permisibles para descargas de aguas negras y grises" del anexo 2 del RAOHE. 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100 (No. Mantenimientos realizados / No. Mantenimientos propuestos) * 100	Registro Fotográfico/ Supervisión de campo	Durante la construcción de obras civiles	Diaria

"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos"

		<ul style="list-style-type: none"> • Los sitios de descarga de aguas desde los sistemas de tratamiento hacia el cuerpo hídrico receptor involucran obras civiles, por lo tanto una vez concluida la etapa constructiva de estas obras las áreas mencionadas deberán ser manejadas de acuerdo al Plan de Manejo de Rehabilitación de áreas afectadas. • Las baterías sanitarias tendrán una revisión y mantenimiento preventivo periódico, garantizando así su buen funcionamiento. • Las letrinas construidas en los campamentos mantendrán una distancia mínima de 20 metros de cualquier cuerpo de agua acorde al artículo 49 del RAOHE D.E. 1215. • Se colocarán luminarias para brindar mayor seguridad física a las personas que trabajarán dentro de las instalaciones. 				
Perforación y disposición de Lodos	Derrames/contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Las bombas y tanques de lodo se instalarán sobre superficie endurecida o impermeabilizada, que facilite su lavado y proteja las aguas freáticas. • La zona donde se instalen, estará rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y que la aisle de las zonas aledañas, con el fin de evitar el incremento de los desechos a 	(Número de bombas instaladas bajo cubierta y superficie impermeabilizada/ Número de bombas instaladas)*100	Registro Fotográfico/ Supervisión de campo	Durante la etapa de perforación	Siempre que se vayan a instalar bombas

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>manejar, o su complejidad. Este canal descargará a una trampa de grasas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De ser posible, las bombas se instalarán bajo cubierta. La cubierta deberá extenderse preferiblemente más allá del canal perimetral, de tal manera que se evite la contaminación de las aguas lluvias recogidas sobre la misma. 				
Manejo de aguas en circuito cerrado	Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas cerrados se utilizarán para la perforación de los pozos en la plataforma. Este sistema permite reducir el consumo de agua de una fuente hídrica, en relación al sistema tradicional. En éste recircula el agua un número de veces determinado. • La segunda parte del proceso consiste en que los lodos sobrantes, los de completación y/o los de cambio, van a parar a una unidad de tratamiento, en donde se efectúa la floculación / coagulación y de allí parte a una centrífuga, donde se separan los líquidos y los sólidos para su disposición final. • Se recomienda disminuir los efluentes que se generan en la operación del taladro, básicamente las aguas de limpieza. Para ello se debe utilizar escobas (y no agua a presión). 	(Cantidades de desechos tratados/ Cantidad de desechos generados)*100	Supervisión de campo	Durante la etapa de perforación	Diaria
Tratamiento de	Derrames/	<ul style="list-style-type: none"> • Los ripsos de perforación serán almacenados temporalmente evitando 	(Cantidad de ripsos	Supervisión		Siempre que se

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Ripios de Perforación y Lodos	contaminación del suelo	<p>el contacto con la superficie del suelo, cuerpos hídricos y protegidos de lluvias, bajo cubierta. Estos serán almacenados en tanques debidamente señalizados y etiquetados, en las áreas destinadas para almacenamiento dentro de las plataformas, hasta su disposición final de acuerdo a la alternativa operativa más conveniente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ripios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de ripios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencie; lugar, fechas, cantidades, responsables. • La disposición final de cortes y ripios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles, luego se sella con arcilla o con otro material de baja conductividad hidráulica, se añade una capa de suelo orgánico para revegetación. • Conforme al estudio técnico, económico 	de perforación tratados/ Cantidad de ripios generados)*100	de campo	Durante la etapa de perforación	generen ripios de perforación
--------------------------------------	-------------------------	---	--	----------	---------------------------------	-------------------------------

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>ambiental y de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los ripios y lodos de perforación previo a un tratamiento adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece la reglamentación vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conforme lo establece el Artículo 29 del RAOHE, referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Dirección Nacional de Control, la autorización y aprobación para disponer los lodos y cortes por medio de inyección. 				
--	--	---	--	--	--	--

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA LA FASE DE OPERACIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Mantenimiento de Equipos y maquinaria	Contaminación del aire	Se deberá realizar mantenimiento preventivo continuo y adecuado (mecánico, técnico), de maquinaria y/o vehículos que participen en la ejecución del proyecto, diariamente antes de la jornada de trabajo, con el fin de disminuir en lo posible el ruido y la emisión de contaminantes producto de la mala combustión, esta actividad se la realizará antes y fuera del área de ejecución del proyecto. Se procurará la	(Nº de Mantenimientos Realizados/ Nº de Mantenimientos planificados)*100	Registros de Mantenimiento	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante	De acuerdo a las recomendaciones

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>utilización de equipos nuevos de baja emisión. El mantenimiento correctivo será conforme a las cargas horarias de trabajo a las que estén sometidos los equipos.</p> <p>Se realizará monitoreos y se presentarán los respectivos reportes de conformidad a lo dispuesto en el Art. 12 del RAOHE, conforme a la periodicidad allí establecida.</p>				nes del fabricante
Mantenimiento de separadores API	Contaminación de suelo y agua	Realizar inspecciones y mantenimientos oportunos a los separadores API.	(Número de Inspecciones realizadas(N° Inspecciones planificadas) *100	Registro de Inspecciones	Durante la etapa de operación	Trimestral
Disposición final de fluidos	Contaminación de aguas subterráneas y superficiales	<ul style="list-style-type: none"> • Previo a la perforación de pozos reinyectores se realizará el estudio pertinente de los pozos y se presentará a la Subsecretaría de calidad Ambiental para su aprobación. 	(Volumen de agua de formación Tratadas/ Volumen de agua de formación generadas)*100	Registros de cantidad de volúmenes generados y tratados	Durante la etapa de operación	Siempre que se generen fluidos

CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ACCESOS ECOLÓGICOS

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
-------------------	----------------------	--------------------	-------------	-----------------------	-------	------------

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Accesos ecológicos	Accidentes de tránsito, generación de partículas a la atmosfera	Para la construcción de Accesos Ecológicos y Derechos de Vía de Líneas de Flujo, en el caso de coincidir con zonas de humedales y sensibles se considerará variantes a estas facilidades con el fin de no afectar el área o zona sensible. Se realizará la hidratación de los accesos ecológicos, cuando exista presencia de material particulado, que pueden ser causadas por condiciones naturales, en temporadas donde no existe presencia de lluvias, esto con el fin de minimizar el levantamiento de material participado.	(N° de Mantenimientos e hidratación de accesos ecológicos realizados/ N° de Mantenimientos e hidratación de accesos ecológicos necesarios)*100	Supervisión de Campo	Durante la etapa de construcción	Mientras dure la actividad
Almacenamiento de materiales	Generación de desechos	Los sitios de almacenamiento de materiales deberán ubicarse al interior del corredor vial, evitando afectar a la vegetación circundante.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Supervisión de Campo Registros fotográficos	Durante la etapa de construcción	Siempre que se deba almacenar material
Uso del recurso Maderero	Impacto Positivo (Conservación de flora)	<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá la movilización de madera ni el uso del acceso ecológico para la movilización de madera o el ingreso de ajenos para actividades extractivas. En caso de detectar madereros ilegales se notificará inmediatamente al Ministerio del Ambiente a fin de que se controle inmediatamente dicha actividad. 	(N° de Monitoreos bióticos realizados/ N° de Monitoreo Bióticos planificados) *100	Supervisión de Campo Registros fotográficos Resultados del informe de Monitoreo Biótico	Durante la etapa de construcción y desarrollo del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LÍNEAS DE FLUJO						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Transporte y acopio de tubería	Accidentes ocupacionales	El transporte de tubería desde el centro de acopio al sitio de interés, se realizará con equipo de suficiente capacidad para desplazarse sobre las vías pero que no ocasione daño a las mismas. Solo se podrá utilizar el derecho de vía o los accesos autorizados, para el transporte de la tubería hasta el sitio de instalación.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Supervisión de campo	Durante la etapa de implementación de Línea de Flujo	Diaria Mientras dure la actividad
Apertura de Zanja	Impacto al suelo, generación de partículas a la atmósfera	Se definirán los sitios de disposición temporal del material proveniente de la zanja. La disposición del material se hará a un lado de ésta, dejando la distancia más conveniente desde el borde de la excavación. La profundidad de la excavación e instalación de la tubería tendrá en cuenta el uso del suelo y las especificaciones del proyecto. En las zonas que presenten flujo de agua subsuperficial se construirán obras filtrantes de captación y conducción dentro de la zanja, con el fin de permitir la evacuación de las aguas y evitar erosión y arrastre de los materiales de relleno.	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Supervisión de campo Registro fotográfico	Durante la etapa de implementación de Línea de Flujo	Diaria Mientras dure la actividad
Manejo de tuberías	Generación de desechos y ocurrencia de	<ul style="list-style-type: none"> La tubería será tendida en soportes de madera o sacos rellenos de tierra para evitar el contacto de la misma con el 	(Cantidades de desechos tratados / Cantidad de	Supervisión de campo	Durante la etapa de implementación	Diaria Mientras dure la actividad

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	accidentes	<p>suelo y permitir el acceso del equipo de carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los excedentes de tubería que se generen serán recogidos diariamente y clasificados según la calidad de los materiales, teniendo en cuenta las medidas propuestas en el plan de manejo de desechos. • Todas las labores de manejo de tuberías se efectuarán utilizando los equipos, herramientas e implementos de seguridad adecuados, que garanticen su buen estado y funcionamiento. • Durante las operaciones de bajado, la maquinaria se desplazará únicamente por el derecho de vía autorizado. 	residuos generados)*100		ión de Línea de Flujo	
El tapado o relleno de la zanja	Generación de partículas a la atmósfera	El tapado o relleno de la zanja se hará, en lo posible, inmediatamente después del bajado de la tubería. En lo posible, el material de excavación de la zanja se usará para el tapado. Los materiales desechados serán dispuestos adecuadamente.	(Cantidades de desechos tratados/ Cantidad de desechos generados)*100	Supervisión de campo	Durante la etapa de implementación de Línea de Flujo	Diaria Mientras dure la actividad
Pruebas hidrostáticas	Fugaz en las Líneas de Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • Para el caso de pruebas hidrostáticas en las líneas de flujo se caracterizará la fuente superficial seleccionada, con el fin de establecer si es necesario su acondicionamiento según las normas técnicas aplicables para la prueba hidrostática. • Se informará a la autoridad ambiental 	Resultados de análisis de calidad de agua bajo los límites permisibles	Supervisión de campo/ Registros de manejo de pruebas hidrostáticas	Durante las actividades de pruebas de producción	Siempre que se realicen pruebas hidrostáticas

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>local sobre la ejecución de la prueba hidrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se revisará que los equipos y accesorios a emplear no presenten fugas. • Se verificará la calidad del efluente de las pruebas hidrostáticas a ser dispuesto, conforme lo establecido en la Legislación vigente. 				
Operación y mantenimiento de líneas de flujo	Derrames y accidentes ocupacionales	<ul style="list-style-type: none"> • La línea de flujo deberá contar con señalización apropiada en todo su trayecto. • Se instalarán dispositivos de limpieza en las tuberías. • Los detectores pueden ser leídos en el lugar por el personal operativo y se advertirá cuando dichas herramientas hayan sido lanzadas o recibidas exitosamente. 	(Número de Mantenimiento de las Líneas de Flujo realizados/ Número de Mantenimiento de las Líneas de Flujo planificados)*100	Registros fotográficos	Durante la etapa de producción	Una vez se instalen las líneas de flujo

CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA CRUCE SUBFLUVIAL

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Instalación del cruce subfluvial	Afectación del fauna acuática Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> • En los cruces de las líneas de flujo y el acceso ecológico con cuerpos de agua representativos se instalarán Válvulas de Bloqueo y Retención (ESD) en cada lado, 	(N° de válvulas instaladas/ Número de válvulas	Planos Inspecciones de campo Registro	Etapa de instalación de líneas de flujo	Etapa de instalación de líneas de flujo

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		para el control del flujo en caso de contingencias.	planificadas)*100	fotográfico		
		<ul style="list-style-type: none"> El sitio elegido para los cruces fluviales deberá evitar saladeros y tener en cuenta la morfología fluvial, cuidando el ángulo de cruce para evitar estrechamiento del cauce por la colocación de columnas o estribos dentro de la corriente. 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Registro fotográfico Inspecciones de campo	Durante la instalación del cruce subfluvial	Durante la instalación del cruce subfluvial
		<ul style="list-style-type: none"> Las márgenes de los cuerpos de agua donde se construyen los cruces subfluviales deberán estar completamente estabilizadas y revegetadas. 	(N° de obras de estabilización realizadas/ N° de obras de estabilización necesarias)*100	Registro fotográfico Inspecciones de campo	Durante la instalación del cruce subfluvial	Siempre que sea necesario

CONSIDERACIONES PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN PARA ZONAS DE EMBARQUE

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Funcionamiento de la Zona de Embarque	Generación de ruido, derrames	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá dar mantenimiento periódico a las embarcaciones, de manera que se minimice el ruido producido por su funcionamiento y se prevengan liqueos y derrames de lubricantes y combustibles. 	(N° de Mantenimiento realizadas/ N° de mantenimientos programadas)*100	N° de Registros de Mantenimiento	Durante el embarque	Trimestral
	Accidentes y derrames	<ul style="list-style-type: none"> La zona de Embarque debe contar con un kid de contingencias que esté provisto de barreras, un skimer y fasttank como equipo mínimo. 	(N° de Kid implementados/ N° de Kid necesarios)*100	Registros fotográficos	Durante la etapa de operación y producción	Una vez construido el Embarque San Carlos

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Accidentes y generación de desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento cuando sea necesario del lecho de la zona de aproximación de los botes al puerto el cual puede incluir dragado para evitar accidentes con las embarcaciones. • Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en esta facilidad en sitios con cubierta e impermeabilización en la base para posteriormente ser dispuestos de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos. 	(N° de Mantenimiento realizados/ N° de Mantenimientos programados)*100	Supervisión de campo/ Registros fotográficos	Durante la etapa de operación y producción	Cada vez que sea necesario por las condiciones del lecho
Operaciones Fluviales	Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Se plantean medidas para las operaciones fluviales que involucra transporte de personal, maquinaria, equipos, insumos, etc. mismas se encuentran detalladas en el Procedimiento Combinado sobre Operaciones Fluviales, establecido por PETROAMAZONAS EP. (Ver Anexo 10-3) 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Registros de inducción del procediendo al personal	Durante todas las actividades del proyecto	Diaria

PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Uso de productos químicos	Afectación Salud, Suelo y Agua en caso de existir	<ul style="list-style-type: none"> • En lo posible se utilizarán productos naturales y/o biodegradables como lo establece el Art. 24 del RAOHE. • Para el manejo de los productos químicos se debe tener conocimientos de los procedimientos de seguridad, para ello el producto debe contar con su debida identificación, lo que nos permitirá almacenarlo acorde a las especificaciones técnicas del producto (Hojas MSDS) todos 	(N° Hojas MSDS disponibles/ N° Hojas MSDS necesarias) *100 (N° Capacitaciones realizadas /N° Capacitaciones programas)*100	Registros de capacitación/Registro de Manejo de Productos Químicos /Hojas MSDS	Inicio de la actividad	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>los productos químicos, serán almacenados y transportados adecuadamente, de acuerdo a sus especificaciones de la etiqueta de advertencia del contenedor y/o la hoja de Datos de Seguridad del Material (M.S.D.S.). Estas hojas deberán estar disponibles en el sitio de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El almacenamiento de químicos se lo realizará en cubetos que se encuentren debidamente impermeabilizados (evitando la contaminación del suelo), techados, señalizados e identificados. Se deberá almacenar los productos de acuerdo a su clasificación en: tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, etc. • Para el manejo de productos químicos se contará con personal especializado y debidamente capacitado. 				
<p>Manejo de combustibles y aceites</p>	<p>Contaminación de suelo y agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los vehículos que transporten combustible, aceites o lubricantes deberán estar adecuados para este fin. • El vehículo que realice esta actividad mientras se realiza la carga o descarga, deberá tener apagado su motor y tener conexión a tierra. • Las instalaciones o recipientes para almacenamiento estacionario de combustible tendrán un sistema secundario de contención, como una berma impermeabilizada que pueda 	<p>(Número de cubetos instalados de acuerdo a la normativa/ Número de cubetos)*100</p>	<p>Registro fotográfico/ Inspecciones de campo</p>	<p>Permanente</p>	

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>manejar y retener un 110% del volumen del tanque o recipiente más grande.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda que las áreas de almacenamiento estacionario de combustible estarán libres de otro material inflamable, para prevenir y aislar probables incendios. • En las áreas de almacenamiento de combustible se colocarán señales que prohíban fumar. • Las herramientas y los materiales, incluidos los materiales absorbentes, las palas, fundas plásticas, estarán al alcance inmediato para limpiar completamente cualquier derrame o goteo dentro de la locación. 				Permanente
--	--	--	--	--	--	------------

BORRADOR

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



<p align="center">Manejo y tratamiento de emisiones y ruido</p>	<p>Afectación a la calidad al Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá realizar mantenimiento continuo y adecuado (mecánico, técnico), de maquinaria y/o vehículos que participen en la ejecución del proyecto, con el fin de disminuir en lo posible el ruido y la emisión de contaminantes producto de la mala combustión. • Durante el desarrollo del proyecto, se requerirá el servicio de generadores que serán instalados en las diferentes facilidades y plataformas, cuyas emisiones serán monitoreadas para verificar el cumplimiento de los parámetros y valores permisibles establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 091. • En el caso superar los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental se sugiere utilizar silenciadores según especificaciones del fabricante, barreras de insonorización u otros mecanismos de control de ruido en el equipo y maquinaria. • Dotar de protección auditiva al personal que este expuesto a niveles de ruidos elevados y llevar registro de entrega. • Se realizaran monitoreos de los niveles de Ruido Ambiental, de acuerdo a lo especificado en el Plan de Monitoreo. 	<p align="center">(Nº Capacitaciones realizadas / Nº Capacitaciones programas)*100</p>	<p align="center">Registros de capacitación/ Registro de Entrada y Salida de vehículo / No de Autorización de Transporte de Químicos</p>	<p align="center">Durante todas las actividades del proyecto</p>	<p align="center">Durante todas las actividades del proyecto</p>
--	--	---	--	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

PLAN DE CONTINGENCIAS

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar una respuesta a una emergencia o contingencia que garantice una cantidad de consecuencias mínimas a los accidentes que puedan ocurrir en el desarrollo del proyecto. • Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades hidrocarburíferas y que pueden poner en riesgo los recursos bióticos, físicos, a la población, trabajadores e instalaciones. • Evitar o reducir por todos los medios posibles, la contaminación del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente. 				PDC-01		
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte						
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
Procedimiento en caso de emergencia	Impacto Positivo (Evita incidentes, derrames)	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la ubicación del incidente, estimar el tamaño y tipo de incidente. • Llevar a cabo acciones específicas para controlar la pérdida, derrame y/o incendio. Notificar la ocurrencia al Gerente de Operaciones de Campo. • Retirarse del área del incidente y esperar que el equipo de manejo de crisis se haga cargo de la emergencia. 	(N° de incidentes registrados y controlados/ N° de incidentes) * 100	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante todas las etapas de proyecto	Siempre que ocurra un incidente	
Respuestas operacionales	Impacto Positivo (Evita accidentes, minimiza impactos ambientales)	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención: La contratista protegerá el ambiente empleando los mejores procedimientos de prevención que sean técnica y económicamente factibles. Se usará el mejor equipo disponible y todas las operaciones se conducirán de manera 	(N° de incidentes registrados y controlados/ N° de incidentes) *	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante todas las etapas de proyecto	Diaria	

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>cuidadosa y ordenada para prevenir cualquier incidente. Todo el personal recibirá entrenamiento adecuado en materia de limpieza, y de respuestas apropiadas a las pérdidas, incendios, y derrames.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detección: La vigilancia constante y la adherencia a procedimientos prescritos son esenciales no sólo para prevenir incidentes, sino también para asegurar que cualquier pérdida sea detectada inmediatamente. • Iniciación de Acciones de Respuestas: La persona que detecte el incidente dará aviso inmediatamente al responsable en el sitio, y notificará el incidente en el Campo para que el Equipo de Manejo de Crisis se haga cargo de la situación. 	100			
Contingencia por derrames (medidas de prevención y mitigación)	Impacto Positivo (Evita accidentes, derrames)	<ul style="list-style-type: none"> • Al determinarse una situación de emergencia mayor, el personal operativo responsable deberá tomar las acciones correctivas inmediatas. • Acto seguido deberá ponerse en ejecución el Plan de Contingencias, efectuando las notificaciones correspondientes al líder de la brigada. • El equipo de control estará diseñado para condiciones que alcanzarán o excederán las situaciones esperadas durante la emergencia. • El equipo de control deberá ser probado 	(N ° de derrames registrados y controlados/ N ° de derrames)*100	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante las etapas de perforación, producción y transporte de crudo	Siempre ocurra una emergencia mayor

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		periódicamente durante los trabajos de construcción.				
Contingencia por derrames (Acciones)	Impacto Positivo (Evita accidentes, derrames, contaminación de agua)	<ul style="list-style-type: none"> Los derrames en cualquier volumen pueden afectar temporalmente la calidad del agua de ríos principales y secundarios, riachuelos y humedales y el agua subterránea, por lo que debe prestarse cuidado y control especial para que esta situación no se presente. Sin embargo, en caso de presentarse, deberán tomarse las siguientes acciones: Determinar la ubicación, y volumen del derrame, la situación del equipo de respuesta disponible y la cantidad de mano de obra requerida. Limitar el acceso de equipo y personal no autorizado. Tratar de contener y recuperar el derrame y de prevenir la ocurrencia de un incendio. Tapar fugas y cerrar el área con muros de tierra, barreras, cilindros de esponja absorbente, troncos, ramas y palmeras. 	(N ° de derrames registrados y controlados/ N ° de derrames)*100	Nº de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante las etapas de perforación, producción y transporte de crudo	Siempre que suceda un derrame
		El control de un derrame no se limitará solamente al control y recuperación del producto derramado sino que deberá contar con las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> Contención Recuperación 	(N ° de derrames registrados y controlados/ N ° de derrames)*100	Nº de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante las etapas de perforación, producción y transporte de crudo	Siempre que suceda un derrame

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza • Disposición final • Evaluación de impacto • Acciones de mitigación <p>Si la gravedad del caso así lo ameritará, se solicitará la ayuda de las brigadas de respuesta y/o equipos de contingencia de Petroamazonas EP localizados en áreas estratégicas.</p>				
	<p>En cada plataforma se debe mantener en las bodegas equipo para respuesta primaria: barreras, paños absorbentes, palas, picos, machetes.</p> <p>Todos los vehículos, volquetas y maquinaria pesada deberá contar con material absorbente, palas /o picos en caso de derrame de combustibles o aceites por fugas o accidentes.</p>	(N° de derrames registrados y controlados/ N° de derrames)*100	N° de Registro de Procedimiento/ Supervisión de campo	Durante las actividades del proyecto	Diaria
	<p>Se tendrá de forma permanente un equipo de contingencias y una brigada, a fin de poder atender una eventual contingencia.</p>	(N° de derrames registrados y controlados/ N° de derrames)*100	N° de Registro de Procedimiento/ Supervisión de campo	Durante el embarque	Diaria
	<p>Colocar válvulas de cierre rápido SDV, a lo largo de las líneas de flujo y oleoductos (ubicación según estudios técnicos de PAM).</p>	(N° de válvulas de cierre instaladas/ N° de válvulas necesarias)	Registros fotográficos	Durante la etapa de producción	Cuando existan derrames

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		En el caso de producirse un derrame de más de cinco barriles de crudo, combustible u otro químico contaminante, PETROAMAZONAS E.P., reportará el evento a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente. Inmediatamente, se presentará el plan de remediación ambiental correspondiente, para su aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, de acuerdo a lo estipulado en el Art. 16 del RAOHE, además se proporcionará dentro de un lapso de 48 horas un reporte de lo acontecido.	*100 (N° de derrames registrados y controlados/ N° de derrames)*100	N° de Registro de Procedimiento/ Supervisión de campo	Quando existan derrames	Quando existan derrames
Capacitación Especial Del Personal En Prevención Y Control De Derrames	Impacto Positivo (Evita accidentes, derrames, contaminación de agua)	Para un rápido y eficiente control del derrame, se formará una brigada con el personal que trabaje en el Bloque. Esta brigada recibirá capacitación tanto teórica como de tipo práctico en el área de trabajo, sobre la respuesta y el control frente a derrames. El entrenamiento en el aula cubrirá aspectos tales como las causas de los derrames y sus efectos sobre el medio ambiente. Los tipos de combustibles y/o lubricantes, la información referente a las especificaciones de los materiales en cuanto al manejo, seguridad y también se hablará sobre su impacto potencial sobre los ríos, lagos y arroyos. La capacitación especial en el área de trabajo incluirá la familiarización con el equipo empleado en las respuestas frente a los	(N° de Capacitaciones realizadas/ N° de Capacitaciones planificadas) *100	Registros de Capacitaciones Registros de Simulacros	Durante el desarrollo del proyecto	Anual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>derrames, tales como materiales absorbentes, tanques, bombas, el sistema de drenaje y otros equipos. Esta capacitación incluirá también ejercicios de simulación en los que se usará el equipo.</p> <p>Simulacros</p> <p>Durante el proyecto, se realizarán ciertos simulacros tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incendios: se llevará a cabo de conformidad a las operaciones que se estén realizando. • Derrame de hidrocarburos: se llevará a cabo de conformidad a las operaciones que se estén realizando. 				
Contingencia por incendio, (Medidas de prevención y mitigación)	Impacto Positivo (Evita accidentes, incendios)	<p>Colocar letreros de NO FUMAR en todos los sectores de riesgo.</p> <p>Todos los motores en el área de suministro estarán equipados con arresta-llamas preventivas de ignición.</p> <p>Se prestará especial atención al mantenimiento adecuado del sistema eléctrico y de iluminación de acuerdo a normas específicas para evitar los cortocircuitos o sobre calentamiento de equipos eléctricos.</p> <p>Los trabajadores deberán ser periódicamente entrenados en el uso de extintores de diferentes tipos y lucha contra el fuego.</p>	(N° de facilidades del proyecto señalizadas/ N° de facilidades del proyecto)**100	Registros fotográficos	Durante todas las etapas de proyecto	Diaria
Contingencia por incendio	Impacto Positivo (Evita	Antes de intentar el control de fuego, personal capacitado deberá hacer una rápida evaluación	(N° de incendios	N° de Registro de Procedimiento	Durante todas las etapas de	Siempre que suceda un

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

(Acciones)	accidentes, incendios)	de la situación. Si el incendio es demasiado grande y la capacidad de respuesta es insuficiente no se deberá intentar su control y deberá solicitarse ayuda externa. Los fuegos pequeños y medianos serán combatidos con extintores portátiles. Debe tenerse especial cuidado con el uso de agua a presión en el sector de generadores o equipo eléctrico.	registrados y controlados/ N° de incendios)*100		proyecto	incendio
Notificaciones a Personal Involucrado	Efectos negativos a la salud de los Trabajadores por eventos contingentes.	<p>Es importante seguir los lineamientos establecidos en el Plan de Contingencia, efectuando las notificaciones correspondientes. En el caso de incidentes como los que se han descrito en los dos casos anteriores el orden de notificaciones será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la emergencia requiere ayuda médica, notificar y movilizar a la brigada de rescate y primeros auxilios. • Notificar a la empresa Contratista responsable de los trabajos en sus oficinas en la ciudad de Quito. • Notificar a Petroamazonas EP en la ciudad de Quito. • Notificar a los dirigentes de las comunidades locales. 	(No. Actividades realizadas / No. Actividades propuestas) * 100	Actas de difusión	En caso de ocurrir el evento	En caso de ocurrir el evento

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Lineamientos para prevenir y/o minimizar los efectos sobre el componente biótico	Impacto Positivo (Preservación del Componente Biótico)	En caso de presentarse consecuencias que puedan afectar al componente biótico, Flora y Fauna, a causa de un incidente o emergencia en cualquier etapa u actividad del proyecto, se deberá proceder de acuerdo a los lineamientos establecidos en la “Guía para rescate de fauna en proyectos”, establecida por PETROAMAZONAS EP (Ver Anexo N° 10-1 – Guía de Rescate de Fauna).	(N° Monitoreos Bióticos realizados/ N° Monitoreos Bióticos planificados) * 100	Registro Fotográfico/ Supervisión de Campo	En caso de ocurrir el evento	En caso de ocurrir el evento
Contingencia por eventos naturales	Impacto Positivo (Evita accidentes)	<p>Sismos</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar charlas de información al personal, sobre las acciones a realizar en caso de sismos. Deberá existir una debida identificación y señalización de las rutas de evacuación y áreas seguras en todas las instalaciones. Se mantendrá despejadas las rutas de evaluación. <p>Desborde de ríos</p> <ul style="list-style-type: none"> Las infraestructuras temporales, se instalarán fuera del cauce de ríos o quebradas. 	(N° de charlas realizadas/N° de charlas planificadas)*100	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Cuando ocurra la emergencia	Semestral
Contingencia para emergencias médicas	Impacto Positivo (Evita accidentes)	<ul style="list-style-type: none"> Una emergencia médica podría ocasionarse por un accidente laboral, vehicular o un caso fortuito. Cuando se presente dicho evento, deberá evaluarse al paciente para proceder con los primeros auxilios; 	(N° Capacitaciones realizadas/ N° Capacitaciones planificadas)	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Cuando ocurra la emergencia	Siempre que ocurra una emergencia médica

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>mientras se informa al campamento, con el objeto de que pueda acudir el médico hasta el área del evento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependiendo de la naturaleza y severidad de la Emergencia Médica, se debe aplicar un Plan de Evacuación con el objetivo de garantizar la atención oportuna a los trabajadores accidentados y/o enfermos, asegurando la disponibilidad de todos los recursos de PETROAMAZONAS y/o empresas proveedoras para una respuesta oportuna y eficiente ante emergencias. • Las empresas contratistas deberán contar con un departamento médico que aplique este procedimiento. 	<p>*100</p> <p>(Nº Informes de Accidentes/ Nº Accidentes) *100</p> <p>(Nº Reporte de Incidentes / Nº Incidentes) *100</p>			
<p>Plan de Contingencias ante paralización por parte de la comunidad</p>	<p>Impacto Positivo (Prevención Conflictos Comunidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recurrir en todo momento al diálogo, evitar la relación directa con personas exaltadas. • Comunicarse inmediatamente con las personas responsables del Departamento de Relaciones Comunitarias, en caso de apreciar un comportamiento agresivo de los miembros de la comunidad. • Por ningún motivo se debe amenazar o intimidar a las personas de la comunidad que se encuentren ejecutando la paralización. 	<p>(Nº Capacitaciones realizadas/ Nº Capacitaciones planificadas) *100</p> <p>(Nº Informes de Accidentes/ Nº Accidentes) *100</p> <p>(Nº Reporte</p>	<p>Registro de Incidentes, quejas</p>	<p>Cuando ocurra la emergencia</p>	<p>Siempre que ocurra una paralización por parte de la comunidad</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

			de Incidentes / N° Incidentes) *100		
--	--	--	---	--	--

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Informar al personal que trabajará en el proyecto sobre el PMA, con el fin de que sea aplicado correctamente. • Capacitar a los empleados mediante programas de entrenamiento sobre la forma ambientalmente más apropiada de desempeñar sus actividades. • Instruir al personal sobre procedimientos a seguirse en caso de contingencia. • Fortalecer la capacidad de gestión ambiental del personal de Petroamazonas EP y las contratistas que intervengan en el proyecto. 					PCC-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
		<p>Se realizarán reuniones iniciales de inducción para personal nuevo, antes de comenzar los trabajos, éstas tienen por objeto brindar los conocimientos básicos imprescindibles para comenzar la actividad.</p> <p>El programa de capacitación deberá involucrar a todo el personal de Petroamazonas EP y contratistas que estén relacionadas con las</p>	(N° de charlas realizadas/N° de charlas planificadas) *100	N° de Registros de Capacitaciones Registros fotográficos	Antes y durante las actividades del proyecto	Siempre que ingrese nuevo personal a las instalaciones de Petroamazonas Ep.

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Socialización de las actividades del proyecto	Impacto Positivo (Evita accidentes, genera conocimiento de las actividades a realizarse)	actividades del proyecto. Se dictarán charlas y asesoramiento constante sobre las medidas de control, prevención y mitigación aplicables a las actividades del proyecto a los diferentes niveles operativos. Se difundirán los lineamientos del PMA, así como los procedimientos de Petroamazonas EP para las diferentes actividades. Se dictarán inducciones específicas para trabajos de riesgo. Las actividades de capacitación e inducciones serán documentadas y se registrarán los asistentes, situación que será verificada por el departamento de SSA de Petroamazonas EP.				
		El objetivo de estas inducciones es el de mantener y mejorar el conocimiento de los trabajadores en temas de seguridad, e incluyen la participación en los ensayos de entrenamiento/emergencia, prácticas en primeros auxilios, seguridad sobre transporte vehicular. Los temas a discutir, sin estar limitados a ellos, podrían ser los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones de los canales de comunicación • Consideraciones ambientales • Consideraciones climatológicas y estacionales (riesgos de inundaciones, 	(N° de charlas realizadas/N° de charlas planificadas) *100	N° de Registros de Capacitaciones Registros fotográficos	Antes y durante las actividades del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>deslizamientos, erosión)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peligros relacionados con la fauna (ofidios, arácnidos, etc.) • Programa de capacitación técnica y de seguridad • Equipo de protección personal: funciones y forma de uso • Normas de seguridad para las distintas actividades a desarrollar • Transporte de personal, herramientas y materiales (terrestre, aéreo, fluvial) • Servicios de primeros auxilios y provisión de personal médico • Prohibiciones sobre consumo de drogas y alcohol • Plan de contingencias • Plan de Manejo de Desechos Peligrosos, Especiales y No Peligrosos • Relaciones con la comunidad • Minimización de desechos • Información y concientización ambiental con las comunidades dentro del área de influencia del proyecto • Medidas cautelares para protección de pueblos indígenas en aislamiento voluntario. 				
--	--	---	--	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>Se realizarán charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.</p> <p>Se capacitará a todo el personal en el manejo y almacenamiento de los materiales peligrosos.</p>	(N° de charlas realizadas/N° de charlas planificadas) *100	N° de Registros de Capacitaciones Registros fotográficos	Antes y durante las actividades del proyecto	Diaria
		<p>Brindar información y concientización ambiental a las comunidades del área de influencia del proyecto. Las charlas serán sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de mitigación de impactos propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. • Preservación de Flora y Fauna; y Revegetación de Áreas Intervenidas. • Acciones de la Comunidad frente a una Contingencia de la Industria Petrolera (Derrames de crudo, derrames de químicos incendios, reventones). <p>Capacitación en Monitoreo Ambiental Comunitario.</p>	(N° de Capacitaciones realizadas/N° de capacitaciones planificadas) *100	N° de Registros de Capacitaciones Registros fotográficos	Durante las actividades de negociación previo a la firma de convenios y acuerdos comunitarios.	Durante las actividades de negociación previo a la firma de convenios y acuerdos comunitarios.
Capacitación especial del personal en prevención y control de derrames e incendios	Impacto Positivo (Evita derrames, incendios, accidentes)	<p>Para un rápido y eficiente control de derrame o incendios, se formará una brigada con el personal que trabaje directamente con combustibles y/o lubricantes. Esta brigada recibirá capacitación especial tanto teórica como de tipo práctico en el área de trabajo, sobre la respuesta y el control frente a derrames e incendios.</p> <p>El entrenamiento en el aula cubrirá aspectos tales como las causas de los derrames, incendios</p>	(N° de Capacitaciones realizadas/N° de capacitaciones planificadas) *100	N° de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante las etapas del proyecto	Mensual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	<p>y sus efectos sobre el medio ambiente. Los tipos de combustibles y/o lubricantes, la información referente a las especificaciones de los materiales en cuanto al manejo y seguridad y también se hablará sobre su impacto potencial sobre los ríos, lagos y arroyos.</p> <p>La capacitación especial en el área de trabajo incluirá la familiarización con el equipo empleado en las respuestas frente a los derrames, tales como materiales absorbentes, tanques, bombas, el sistema de drenaje y otros equipos. Esta capacitación incluirá también ejercicios de simulación en los que se usará el equipo.</p>				
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
ESPECIFICACIONES GENERALES DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL					
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir los riesgos de trabajo para preservar la salud y seguridad de los empleados, de forma que todas las actividades que a realizarse sean lo más seguras posibles, evitando que se produzcan siniestros y accidentes capaces de producir daños a las personas, infraestructura y al ambiente en general. • Comunicar a los trabajadores propios y de contratistas acerca de los potenciales peligros y riesgos de las actividades a ejecutarse. • Capacitar y entrenar al personal en temas inherentes a salud ocupacional y seguridad industrial. • Establecer las Normas de Salud y Seguridad, que PETROAMAZONAS E.P., contratistas y personal, deben cumplir para asegurar la Salud y Seguridad Industrial y evitar enfermedades, incidentes y accidentes provenientes de las actividades que se realicen en el trabajo. 				PSS-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte				

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Especificaciones sobre Salud Ocupacional	Efectos negativos a la salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Todo visitante deberá reportarse a un representante de la compañía, de forma inmediata a su llegada al área. No se podrá iniciar ningún trabajo en ninguna área o en ningún equipo sin el conocimiento y consentimiento de la persona a cargo. • PETROAMAZONAS E.P. y sus contratistas serán responsables por la salud y seguridad de sus propios empleados de planta y contratados. • La evaluación médica es un requisito indispensable para el personal de PETROAMAZONAS E.P. y contratistas. Todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto tendrá que estar vacunado de acuerdo al riesgo. • Toda enfermedad contagiosa será considerada incapacitante, hasta que el médico certifique la normalidad absoluta para continuar el trabajo. 	(No. De trabajadores evaluados y vacunados /No. Total de trabajadores) * 100	Registros de evaluaciones médicas	Previo al inicio de actividades	De acuerdo al Plan de Salud
		<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a proteger y bajo 	(No. Personal dotado con EPP / No. Total de personal) * 100	Registro de entrega de EPP	Previo al ingreso a un puesto de trabajo	Permanente

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>recomendaciones de Seguridad Industrial, según sea el requerimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se llevara un registro de la entrega del equipo de protección personal. • Se realizara el cambio respectivo en caso de que el equipo de protección personal presente algún tipo de deterioro. • El encargado del personal supervisará que el personal utilice en todo momento el equipo de protección personal. 				
		<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrán un estricto control de la limpieza, evitando la acumulación de agua lluvia en recipientes que podrían atraer vectores portadores de enfermedades tropicales como el dengue y el cólera. • Se insistirá en la aplicación de normas de salubridad a fin de prevenir la indebida disposición de desechos. 	(No. De inspecciones de limpieza ejecutadas/No. De inspecciones de limpieza planificadas) *100	Observación y registro	Durante la ejecución del proyecto	Permanente
Especificaciones para la Seguridad Industrial	Accidentes laborales Daños a la salud	La compañía contará con extintores de incendios, aparatos respiratorios para emergencias, estaciones de enjuague de ojos, botiquín de emergencias, etc. en buenas condiciones y deberán ser inspeccionados regularmente.	(Nº de Accidentes registrados/ Nº de accidentes) *100	Nº de Registro de Procedimiento Supervisión de campo	Durante la ejecución del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>Se sugiere tomar en cuenta las siguientes medidas con el fin de precautelar la seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantendrá su área de trabajo limpia y ordenada, el mal mantenimiento causará más accidentes en el trabajo que cualquier otra cosa. • No correr ni distraerse mientras realiza su trabajo, su rapidez o descuido, puede provocarle un serio accidente incluidas otras personas. • Conocerá y respetará las normas de trabajo y operación de la maquinaria y equipos en general. • Toda leyenda, aviso o advertencia de seguridad, constituyen normas que deben ser cumplidas, su destrucción o modificación es considerada una falta. • Conocerá la ubicación de las salidas comunes y de emergencias de su área de trabajo. • Cualquier incidente, enfermedad ocupacional, accidente vehicular deberá informarse a PETROAMAZONAS E.P., antes de transcurridas las 24 horas. • Si el trabajador observa alguna condición peligrosa que puede 	<p>(N° de Inducciones realizadas/N° de inducciones planificadas) *100</p>	<p>Registros de inducciones Inspecciones de campo</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto</p> <p>Durante el desarrollo del proyecto</p>	<p>Permanente</p>
--	--	--	--	---	--	-------------------

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>causar un accidente deberá informarlo inmediatamente, se deberá reportar todos los accidentes e incidentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solamente personal calificado está autorizado para realizar instalaciones eléctricas, utilizando materiales y procedimientos adecuados. • Respetar la señalización y los límites de velocidad. • Evitará el tráfico nocturno a menos que sea estrictamente necesario. • En el caso de transportar maquinaria o equipos deben contar con los documentos debidamente diligenciados que permitan identificar plenamente el contenido de la carga, procedencia y peligrosidad. • Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas y drogas ilegales por parte de los empleados de • Se prohíbe a los trabajadores movilizarse fuera de las áreas de trabajo sin autorización de los correspondientes supervisores. Se evitará la movilización nocturna a menos que sea estrictamente necesario. • Es obligación de los trabajadores 				
--	--	--	--	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>acatar los procedimientos de seguridad para evitar accidentes. La seguridad individual de los participantes en un trabajo es responsabilidad de su Jefe inmediato y del emisor del permiso; quienes deben hacer cumplir tanto los requisitos indicados en el Permiso de trabajo, como en las Normas de seguridad vigentes.</p>				
Capacitación y Entrenamiento	<p>Efectos negativos a la salud de los trabajadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los empleados propios y de las contratista conocerán y cumplirán los procedimientos operativos en materia de salud ocupacional y seguridad industrial de PETROAMAZONAS E.P. • Todo el personal de las contratistas de PETROAMAZONAS E.P., que deba conducir vehículos, deberá aprobar el curso de manejo defensivo (MSV). • El personal médico de PETROAMAZONAS E.P., está en la obligación de intervenir en los simulacros que realice cualquiera de los Departamentos encargados del Manejo de una Crisis, como: control de derrames de hidrocarburos, incendios, entre otros. Estos entrenamientos 	<p>(No. De Capacitaciones Realizadas / No. De Capacitaciones propuestas) * 100</p>	<p>Registro de capacitaciones</p>	<p>De acuerdo al cronograma interno</p>	<p>De acuerdo al cronograma interno</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>ayudarán al personal que conforma las unidades médicas a tener una visión clara de la logística indispensable y necesaria para estos tipos de emergencias, así como a optimizar los tiempos de respuesta médica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante las actividades de entrenamiento y simulacros, se evitará toda condición insegura que podría desencadenar en una acción real; por ello, el control del personal que realiza la coordinación del evento debe ser riguroso. 				
Uso de Elementos de Protección Personal	Impacto Positivo (Evita daños a la salud y seguridad del trabajador o contratista)	Es obligatorio la utilización de los "Elementos de Protección Personal (EPP) de acuerdo al trabajo que se vaya a ejecutar, el uso de este equipo debe ser supervisado durante las operaciones.	(No. Personal dotado con EPP / No. Total de personal) * 100	Registros de Entrega de EPP	Durante las actividades del proyecto	Diaria
Señalización	Impacto Positivo (Evita accidentes)	El uso apropiado de señales de seguridad permitirá evitar incidentes por falta de información sobre el área donde se ejecuta el proyecto.	(N° de áreas señalizadas/N° de áreas)*100	Registro Fotográfico/ Supervisión de Campo	Inicio de Actividades	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS						
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS						
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el efecto negativo de la generación de desechos que pudieren originarse en las diferentes actividades vinculadas con el proyecto. • Proveer de medidas viables para el manejo y disposición de los desechos, que garantice evacuar o incorporar al ambiente aquel que se produzcan durante los trabajos operativos, de modo que no afecten al entorno. • Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales aplicables. • Establecer los procedimientos de recolección, separación, tratamiento y disposición final de los desechos a fin de evitar impactos ambientales que podrían afectar a los ecosistemas. 					PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Consideraciones generales	Impacto Positivo (Conocimiento sobre manejo de desechos)	La Contratista deberá acogerse al Plan de Manejo de Desechos de Petroamazonas EP, para el proyecto específico.	(Cantidad de desechos tratados/ Cantidad de desechos generados) *100	Procedimientos para manejo de desechos/ Supervisión de campo/ Registro fotográfico	Durante las etapas del proyecto	Diaria
		La Contratista es responsable de la apropiada: recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de desechos. Adicionalmente la Contratista debe implantar un plan para la separación en la fuente, de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en recipientes separados.	(Cantidad de desechos tratados/ Cantidad de desechos generados) *100	Procedimientos para manejo de desechos/ Supervisión de campo/ Registro fotográfico	Durante las etapas del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>La Contratista que genere desechos radioactivos debe informar a Petroamazonas EP de los mismos y es responsable por su disposición final en coordinación con la Subsecretaría de Control Investigación y Aplicaciones Nucleares SCIAN.</p>				
		<p>Los desechos clasificados en cada facilidad podrán ser transportados a sitios de almacenamiento temporal en la Zona de Embarque Miranda y Embarcadero San Carlos, del Bloque 43 para su entrega a gestores autorizados.</p>	<p>(Cantidad de desechos tratados/ Cantidad de desechos generados) *100</p>	<p>Procedimientos para manejo de desechos/ Supervisión de campo/ Registro fotográfico</p>	<p>Durante las etapas del proyecto</p>	<p>Diaria</p>
<p>Generación de desechos no peligrosos</p>	<p>Contaminación del suelo y agua, generación de enfermedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desechos Domésticos Orgánicos <p>Se deberá llevar una clasificación y separación de desechos desde la fuente.</p> <p>Los sitios de clasificación y almacenamiento temporal de desechos en las facilidades, deberán tener suelo impermeabilizado, dispondrán de cubierta y cerramiento perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.</p> <p>Los residuos orgánicos provenientes de cocinas principalmente serán utilizados en la generación de compost en el centro de gestión de desechos del Bloque 31 y/o Bloque 43. Además, se podrán entregar residuos orgánicos</p>	<p>(Volúmenes de desechos orgánicos tratados/ Volúmenes de desechos orgánicos generados) *100</p>	<p>Registro Manejo de desechos/ Supervisión de campo/ Registros fotográficos</p>	<p>Durante las etapas del proyecto</p>	<p>Diaria</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>provenientes de cocinas (lavazas) a personeros de la Comunidad a través de convenios comunitarios siempre que éstos cumplan con el Registro Ambiental en cumplimiento del Acuerdo Ministerial 061.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desechos Inorgánicos <p>Los materiales tales como: papeles, cartones, envases plásticos y vidrios; serán recolectados, clasificados y almacenados para ser evacuados desde las facilidades hasta los Sitios de Almacenamiento Temporal en los Embarcaderos y posteriormente se entregarán a gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su reciclaje y disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desechos producto del desbroce de la vegetación en las áreas del proyecto <p>La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto. - Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua. - Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto. 				
--	--	--	--	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> - Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas. 				
Generación de desechos peligrosos y especiales	Contaminación del suelo y agua, generación de enfermedades	Identificar y caracterizar en la fuente los desechos peligrosos y/o especiales. Los desechos peligrosos y especiales se almacenarán evitando el contacto con los recursos agua y suelo; y verificando la compatibilidad de los mismos, sobre suelo impermeabilizado, dispondrán de cubierta y cerramiento de manera que el acceso sea restringido a personal autorizado. Los desechos peligrosos serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regulación ambiental correspondiente emitida por el Ministerio del Ambiente o por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable. Se deberá elaborar un registro (bitácora) del movimiento de entrada y salida de los desechos especiales y/o peligrosos, en el cual constará la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino. Este documento será una cadena de custodia	(Volúmenes de desechos peligrosos enviados a gestores autorizados/ Volúmenes de desechos peligrosos) *100	N° de Registro Manejo de desechos Supervisión de campo Registros fotográficos	Durante las etapas del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>desde la generación hasta la disposición final de los mismos.</p> <p>Los envases utilizados para el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad e incompatibilidad de los desechos peligrosos o especiales con ciertos materiales.</p> <p>Los lugares de almacenamiento de desechos peligrosos deben ser lo suficientemente amplios para manipularlos en forma segura, deben estar alejados de las áreas de producción, servicios, oficinas y bodegas.</p> <p>El acceso a los sitios de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado, provistos del EPP correspondiente.</p>				
		<p>Desechos Sólidos Contaminados: Filtros, Envases de Químicos</p> <p>Son desechos impregnados con hidrocarburos o sustancias químicas, por ejemplo: filtros, paños absorbentes, etc. Estos se almacenarán acorde a lo especificado en puntos anteriores para luego ser entregados a una empresa gestora que cuente con licencia ambiental.</p> <p>Los productos químicos sobrantes de la perforación deberán ser devueltos a las empresas proveedoras, al igual que los envases</p>	<p>(Volumen de desechos peligrosos entregados a gestores autorizados/ Volumen de desechos peligrosos) *100</p>	<p>Nº de Registro Manejo de desechos Supervisión de campo Registros fotográficos</p>	<p>Durante las etapas del proyecto</p>	<p>Diaria</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>de éstos y si no son recibidos deberán someterse al tratamiento ambiental correspondiente (almacenamiento, transporte y disposición señalada en los puntos anteriormente descritos).</p> <p>Los objetos corto punzantes (considerados desechos especiales), inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa.</p> <p>Los contenedores irán con la leyenda: Peligro: desechos corto punzantes serán retirados semanalmente del dispensario médico o cuando lo amerite, a criterio del médico. Todos los desechos contaminados y corto-punzantes, potencialmente contaminantes, se entregarán a un gestor autorizado para su posterior eliminación.</p>				
		<p>Los rипios de perforación serán almacenados temporalmente evitando el contacto con la superficie del suelo, cuerpos hídricos y protegidos de lluvias, bajo cubierta. Estos serán almacenados en tanques debidamente señalizados y etiquetados, en las áreas destinadas para almacenamiento dentro de las plataformas, hasta su disposición final de acuerdo a la alternativa operativa más conveniente.</p>	(Volumen de rипios de perforación almacenados correctamente/ Volumen de rипios de perforación generados)*100	Registros de disposición final de rипios de perforación Supervisión de campo	Durante la etapa de perforación	Diaria
		<p>Los rипios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva</p>	(Volumen de desechos	Registros de disposición	Durante la etapa de	Cada vez que se llegue a un

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Generación de Rípios de Perforación	Contaminación del suelo y agua	<p>licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de rípios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencias; lugar, fechas, cantidades, responsables.</p>	<p>peligrosos rípios de perforación entregados a gestores autorizados/ Volumen de rípios de perforación generados) *100</p>	<p>final de rípios de perforación Supervisión de campo</p>	<p>perforación</p>	<p>determinado volumen de rípios de perforación para enviarlos con gestores autorizados</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Se deberá elaborar un registro (bitácora) del movimiento de entrada y salida de los rípios de perforación en el cual conste la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (trasferida/almacenada) y destino, responsable. 	<p>(Volumen de rípios de perforación gestionados/ Volumen de rípios de perforación generados) *100</p>	<p>Registros de disposición final de rípios de perforación Supervisión de campo</p>	<p>Durante la etapa de perforación</p>	<p>Diaria</p>
		<ul style="list-style-type: none"> La disposición final de cortes y rípios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles, luego se sella con arcilla o con otro material de baja conductividad hidráulica, se añade una capa de suelo orgánico para revegetación. 	<p>(Volumen de rípios de perforación almacenados en piscinas/ Volumen de rípios de perforación generados) *100</p>	<p>Registros de disposición final de rípios de perforación Supervisión de campo</p>	<p>Durante la etapa de perforación</p>	<p>Cuando sea necesario y en cumplimiento con los parámetros establecidos</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> • Conforme al estudio técnico, económico ambiental y de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los rípios y lodos de perforación previo a un tratamiento adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece la reglamentación vigente. • Conforme al Artículo 29 del RAOHE, la operadora tramitará ante la Dirección Nacional de Control, la autorización y aprobación para disponer los rípios y lodos de perforación por medio de inyección. 	(Volumen de rípios de perforación reinyectados / Volumen de rípios de perforación generados) *100	Registros de disposición final de rípios de perforación Supervisión de campo	Durante la etapa de perforación	Una vez si se considera factible
Generación de Desechos Líquidos (Aguas Negras y Grises)	Contaminación del suelo y agua	<p>Para el procesamiento de aguas negras y grises se aplica el sistema en base a lodos activados (degradación aerobia), a través de una planta de tratamiento mediante aireación, tipo STP (SewageTreatmentPlant) que se basa en un proceso aerobio de lodos activados con recirculación, la misma que garantiza la salida del agua a los cuerpos de agua superficial completamente tratada, de manera que sus descargas no afecten a los componentes ambientales del área de influencia del proyecto.</p> <p>El efluente previo a su descarga deberá cumplir con los límites permisibles establecidos en la Tabla 5, del Reglamento de Operaciones</p>	(N° de parámetros que cumplen los límites permisibles para calidad de suelo y agua/ N° de parámetros analizados) *100	Resultados de análisis de suelo y agua	Durante las actividades del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		Hidrocarburíferas 1215.				
Generación de Desechos Líquidos (Aguas de Formación)	Afectación a la Salud	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar los fluidos residuales provenientes de la perforación, evitando descargas sin previo tratamiento hacia el medio ambiente. Separar la fase sólida de la fase líquida del fluido, por centrifugación. El agua de producción separada en la primera etapa es enviada directamente hacia los tanques de almacenamiento de agua para inyección, posteriormente mediante sistemas de bombas de alimentación y de inyección, el agua es bombeada nuevamente hacia la formación (pozos inyectoros). Mantener el equipo de emergencia y contingencia así como del personal necesario en locación en caso de que se presente una emergencia. 	(N° de parámetros que cumplen los límites permisibles para calidad de suelo y agua/ N° de parámetros analizados) *100	Resultados de análisis de suelo y agua	Durante las actividades del proyecto	Diaria
Generación de Desechos Líquidos (Aguas Industriales)	Afectación a la Salud/ Contaminación del suelo y agua	<p>El agua utilizada en las actividades de lavado y/o limpieza de los equipos e instalaciones y otras aguas derivadas de los trabajos, deberán ser inspeccionadas y manejadas con la finalidad de que éstas no contaminen el suelo o cuerpos de agua.</p> <p>Previo a su descarga deberán cumplir con los límites permisibles establecidos en Tabla 4a, RAOHE 1215.</p>	(N° de parámetros que cumplen los límites permisibles para calidad de suelo y agua/ N° de parámetros analizados) *100	Resultados de análisis de suelo y agua	Durante la etapa de perforación y producción	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Generación de Desechos Líquidos (Aguas de Escorrentía)	Afectación a la Salud/ Contaminación del agua	Se deberá contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías. Conducir las aguas limpias, provenientes del separador API, fuera de las áreas ocupadas mediante sistemas independientes de evacuación. Mantener las áreas de las instalaciones industriales con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.	(N° de parámetros que cumplen los límites permisibles para calidad de agua/ N° de parámetros analizados) *100	Resultados de análisis de agua descargadas	Durante la etapa de perforación y producción	Diaria
Generación de Desechos	Contaminación del suelo y agua	Se deberá llevar un registro de control de los volúmenes o cantidades generadas de desechos como (fluidos de perforación, agua de formación, aguas negras y grises, aguas de producción y rípios de perforación), de igual forma se deberá mantener registros de los volúmenes de desechos líquidos que serán reinyectados.	(Volumen de desechos tratados y reinyectados / Volúmenes de desechos generados) *100	Registros de volúmenes de disposición final de desechos/ Registros de volúmenes de disposición final de aguas y rípios de perforación reinyectadas/	Durante el desarrollo del proyecto	Permanente
Generación de Desechos	Contaminación del suelo y agua	Como alternativa adicional todos los fluidos generados en la etapa de Desarrollo y Producción del proyecto, podrán ser	(Volúmenes de desechos generados/ Volumen de	Registros de volúmenes de disposición final de	Durante el desarrollo del proyecto	Permanente

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	reinyectados. Conforme lo establece el artículo 29 del RAOHE D.E 1215 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Dirección Nacional de Control, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección.	desechos tratados y reinyectados) *100	desechos/ Registros de volúmenes de disposición final de aguas y ripsos de perforación reinyectadas/		
--	---	--	--	--	--

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS						
ESPECIFICACIONES Y PROGRAMAS DE RELACIONES COMUNITARIAS						
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo del PRC es establecer nexos de buena vecindad con la comunidad, basados en el respeto a su dinámica social y a su cultura y mitigar los impactos sociales que la operación de la compañía puede generar. Establecer las condiciones y compromisos que deberá cumplir PETROAMAZONAS E.P., en el campo de Asuntos Comunitarios para mantener buenas relaciones con los pobladores del área de influencia. 					PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Acciones previas	Impacto Positivo (Relaciones Comunitarias)	La gerencia de Relaciones Comunitarias deberá contar con el personal adecuado y suficiente para la implementación y aplicación del PRC, para lo cual realizará una evaluación de los recursos humanos y físicos	(Nº de Registrados en Capacitaciones / Nº Capacitaciones	Registro de Aplicación de procedimientos	Durante las actividades del proyecto	Diaria

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>necesarios que contemplen: el perfil cultural de los actores; los potenciales escenarios de conflicto en función de las posibles amenazas y vulnerabilidades del proyecto.</p> <p>RSRC deberá programar una planificación de inducciones y capacitaciones a contratistas y visitantes sobre la política socio-ambiental de la Operadora y las normas de respeto a los habitantes locales del área de influencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir, a través de capacitaciones, al personal y contratistas en el código de conducta de PETROAMAZONAS EP, el cual se tendrá que cumplir, en su relación con las comunidades. • En el área de influencia del proyecto, se deberá: <ul style="list-style-type: none"> - Socializar el proyecto con los moradores de las comunidades que se encuentran cercanas a las distintas actividades del proyecto 	<p>planificadas) *100</p> <p>(No. de personal y contratistas visitantes y participantes en el proyecto capacitado/ No. de personal y contratistas visitantes y participantes en el proyecto) *100</p>	<p>Registro Fotográfico</p>		
<p>Programa de información y capacitación</p>	<p>Impacto Positivo (Relaciones Comunitarias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas informativas en las comunidades del AID, para aclarar las características del proyecto a los habitantes del área de influencia directa, los lineamientos de empleo, los impactos ambientales y las medidas previstas para prevenirlos y mitigarlos. 	<p>(Nº de reuniones o charlas informativas realizadas/ Nº de reuniones o</p>	<p>Registro de reuniones o charlas informativas</p>	<p>Durante las actividades del proyecto</p>	<p>Anual</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> • Toda queja sobre anomalías ambientales, actos que atenten a la dignidad o el sentido de pertenencia de las personas insertas en el área de influencia deberá ser investigada por el personal de SSA y tomar los correctivos del caso de carácter administrativo, civil y/o penal si es del caso. La investigación de las quejas deberá ser documentada. <ul style="list-style-type: none"> - Archivar cada una de las quejas - Documentar la manera en que se respondió a la queja • PETROAMAZONAS EP realizará la difusión de los resultados y avances de los convenios y acuerdos establecidos con las Comunidades. 	<p>charlas informativas planificadas) *100</p> <p>N° de quejas analizadas e investigadas/ N° de quejas recibidas) *100</p>	<p>Registro Fotográfico, digital</p>		
<p>Programa de empleo temporal</p>	<p>Impacto Positivo (Generación de empleo, ingresos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán charlas informativas oportunamente a las comunidades acerca de las posibilidades reales de contratación de mano de obra, a fin de evitar crear falsas expectativas de empleo. • Las plazas de empleo disponible para las comunidades debe ser de acuerdo a las necesidades del proyecto y proporcional a la población de adultos dentro de las comunidades se debe contar con: <ul style="list-style-type: none"> - Contratos debidamente legalizados frente la autoridad de control (Ministerio de Trabajo) 	<p>(No. de personal local / No. total de empleados) *100</p>	<p>Registro de Procedimiento de Registro de contratos realizados</p>	<p>Durante las actividades del proyecto</p>	<p>Siempre que se requiera</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> - Registro de entrada y salidas laborales - Registros de exámenes pre ocupacionales si es el caso - Salidas registradas en el Ministerio de Relaciones Laborales • PETROAMAZONAS EP dará prioridad a la contratación de mano de obra local (área de influencia directa) no calificada, de manera directa y a través de sus contratistas. • Para la contratación de personal local se aplicará el Procedimiento para la Contratación de Mano de Obra y Servicios Locales de PETROAMAZONAS para las provincias de Orellana y Sucumbíos, (Ver Anexo 10-6). • La contratación de mano de obra, en caso de requerimientos de la ejecución del proyecto y si esta excede la capacidad de las comunidades locales, se realizará por medio del Programa Red Socio Empleo, Decreto Ejecutivo No. 1669 Programa aprobado el 29 de diciembre del 2009, inaugurado el 03 de febrero del 2010. 				
Programa de indemnización	Impacto Positivo (Acuerdos e	• Los convenios se elaborarán bajo los	No. de Acuerdos	Acuerdos	Previo al inicio	Una vez previo al inicio de

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

y compensación	indemnizaciones)	<p>principios de compensación e indemnización por las posibles afectaciones ambientales y daños a la propiedad que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar a la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De ser el caso implementación de un proceso de notificación oficial a las personas afectadas por el proyecto, indicando que sus predios y/o infraestructura serán afectadas por las actividades del proyecto. • Los acuerdos por indemnizaciones y compensaciones deberán incorporar en sus cálculos un valor justo resultado del valor tangible e intangible del bien o recurso afectado, el cual deberá constar en los acuerdos y convenios firmados a escala comunal e individual. <ul style="list-style-type: none"> - Acuerdos legalizados por las partes. - Cálculos de indemnizaciones de acuerdo al caso específico, tomando en cuenta parámetros de valor justo en cumplimiento de la ley. - Los acuerdos entre las partes deberán cumplir con los requerimientos legales dados para las acciones definidas en la Ley de Empresas 	(N° de acuerdos compensaciones indemnizaciones realizadas/ N° de acuerdos compensaciones indemnizaciones planificadas) *100	Registro contratos Registro Fotográfico	de de actividades	actividades
-----------------------	-------------------	---	---	--	-------------------	-------------

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>Públicas y otros cuerpos normativos, además deberán contar con la documentación de respaldo debidamente ordenada y legalizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberán ser evaluados en su aplicación y en su efectividad en los informes anuales presentados a la Autoridad de Control, análisis que permitirá al final de su aplicación los impactos de este. 				
<p>Programa para Pueblos en Aislamiento Voluntario</p>	<p>Percepción Ciudadana</p>	<p>Es importante citar que mediante Oficio N° MJDHC-DM-2013-0880-OF; Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenani, el Dr. Lenin Lara concluye lo siguiente; <i>“Debido a las condiciones ambientales, geográficas y sociales de los Bloques 31 y 43, se descarta la presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento”, adicionalmente que concluye que no existen afectaciones directas o indirectas a los Pueblos Indígenas en Aislamiento que habitan la Zona Intangible.</i> (Ver Anexo 1-1. Informe sobre Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario Tagaeri - Taromenane).</p> <p>Sin embargo en caso de evidenciar Pueblos en Aislamiento Voluntario PETROAMAZONAS E.P. buscará los mecanismos de cooperación</p>	<p>Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenane</p>	<p>Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenane</p>	<p>En caso de que aplique</p>	<p>En caso de que aplique</p>

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		y coordinación con el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos para el cumplimiento de la Política Nacional de los Pueblos en situación de Aislamiento Voluntario y el Plan de Medidas Cautelares a favor de los pueblos Taromenani y Tagaeri.				
--	--	---	--	--	--	--

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Establecer procedimientos adecuados para las actividades de rehabilitación, así como para su mantenimiento y monitoreo. Recuperar las áreas alteradas (taludes, cortes, etc) que presenten algún riesgo, a través de programas de revegetación y/o reforestación. Proponer medidas para el tratamiento de los suelos contaminados, que pueden presentarse durante la operación del proyecto. 					PRA-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Revegetación y rehabilitación de áreas afectadas	Impacto Positivo (Conservación de flora y fauna)	<ul style="list-style-type: none"> En las áreas afectadas que técnicamente sean posibles debe existir una revegetación vegetal permanentemente, desde el inicio del proyecto. Esta actividad se realizará primeramente con una recuperación 	(Áreas revegetadas (ha)/ Áreas intervenidas del proyecto (ha))*100	Medios de registro, seguimiento Registro fotográfico Supervisión de campo	Durante las actividades del proyecto	Mensual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”



		<p>del suelo orgánico, será complementada proporcionando abono y materia orgánica en la fase de siembra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El material vegetal se obtendrá del vivero de Bloque 43. • En caso de requerir, se adquirirá material vegetal nativo de viveros de zonas aledañas, que estén dedicados a las actividades de reforestación con especies nativas del sector y debidamente certificados. • Con esta actividad se tratará de rehabilitar el hábitat natural y evitar la erosión del suelo, la revegetación se realizará con especies arbóreas nativas. • Se sugiere realizar un seguimiento de las especies sembradas con el objetivo de: <ul style="list-style-type: none"> - Observar y verificar el nivel de prendimiento y crecimiento de las plántulas sembradas en las áreas reforestadas. - Adoptar medidas para superar posibles problemas en el crecimiento de las plántulas. - Lograr que la reforestación tenga el éxito esperado 				
Áreas del proyecto	Contaminación del suelo	Todos los suelos contaminados con hidrocarburos u otras sustancias utilizadas	(N° de parámetros	Resultados del análisis de	Durante todas las actividades	Siempre que existan suelos

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Contaminadas		por las actividades en las (Plataformas o exteriores a las plataformas, Embarcaderos, Campamentos temporales, Líneas de Flujo y Accesos) serán remediados, hasta cumplir con los requerimientos establecidos por el Anexo 2, Tabla 6 del RAOHE 1215.	que cumplen los límites permisibles para calidad de suelo / N° de parámetros analizados) *100	calidad suelo	del proyecto	contaminados
---------------------	--	--	--	---------------	--------------	--------------

PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Salvaguardar en cada área, los elementos de logística, que se utilizará al momento del abandono. Identificar los equipos que serán evacuados o podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar contaminación. • Dejar el área de la plataforma sin obstáculos, listos para continuar con las actividades operativas subsiguientes del proyecto. Proporcionar al personal de PETROAMAZONAS E.P., alternativas ambientalmente adecuadas y seguras, para la desmovilización y abandono de aquella infraestructura petrolera declarada fuera de operación y/o funcionamiento. 					PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte					
RESPONSABLE	Departamento de SSA de PETROAMAZONAS EP.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Abandono de áreas del proyecto	Impacto Positivo (Recuperación de flora y fauna)	Previo al desalojo de la maquinaria utilizada en cada una de las actividades se consultará a la autoridad competente; específicamente de la ARCH. Si el Estado Ecuatoriano lo autoriza, se realizarán las siguientes actividades:	N° Actividades realizadas/ N° Actividades planificadas) *100	N° de Informes de Actividades Diarias/ Informe de desmantelamiento y/o	Fin de Actividades	Siempre que se realice retiro de instalaciones

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<ul style="list-style-type: none"> • Retiro del equipo y maquinaria utilizada, se desmontará y evacuará de la misma manera como ingresó. Se cumplirán procedimientos de seguridad de PETROAMAZONAS E.P. • Los equipos y maquinarias que no sean necesarios serán retirados fuera del área proyecto. • Se revegetará las áreas afectadas con el fin de rehabilitar el hábitat natural y evitar la erosión del suelo. • Todos los suelos contaminados con hidrocarburos u otras sustancias utilizadas en las actividades en el lugar serán remediados, hasta cumplir con los requerimientos establecidos por el RAOHE DE 1215. • Los escombros y restos de materiales deberán ser retirados y ubicados en sitios autorizados por las autoridades locales. • Contratar mano de obra local no calificada para aquellas actividades que no requieren capacitación técnica para su desarrollo (entre otras, recolección de residuos, reforestación, revegetación, limpieza de cunetas), personal que cumplirá las disposiciones de un supervisor 	(Cantidad de Infraestructura, equipo o material desmantelados o retirados/ Cantidad de Infraestructura, equipo o material)*100	retiro/ Registro Fotográfico/ Informe de abandono aprobado por el MAE/ Informe de readecuación de áreas		
--	--	--	---	--	--	--

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		<p>capacitado y entrenado para el efecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el Plan de Manejo de Desechos del Plan de Manejo Ambiental. • Deberá efectuarse una inspección final por parte del operador y el responsable de SSA de Petroamazonas EP para constatar el cumplimiento de estas obligaciones. 				
Desmantelamiento de equipos y maquinarias	Afectación paisajística/Generación de pasivos ambientales	<p>Adicionalmente a las acciones que se aplican tanto para el abandono temporal como el definitivo, se desarrollarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Taponamiento del pozo de desarrollo ▪ Relleno y tapado de trampas de separadores API y cunetas perimetrales. ▪ Retiro de instalaciones (caseta, bombas, tubería, entre otros). ▪ Reacondicionamiento del perfil del suelo. ▪ Dejar drenajes limpios y despejados para su flujo natural. ▪ Se procederá a reforestar el área en abandono para lo cual se aplicarán las medidas detalladas en el Plan de 	<p>N° Actividades realizadas/ N° Actividades planificadas) *100</p> <p>(N° Autorizaciones obtenidas/ N° Autorizaciones necesarias)*100</p>	Oficio de autorización de desmantelamiento de infraestructuras	Fase de abandono del proyecto	Siempre que se realice retiro de instalaciones

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

	Rehabilitación de Áreas Afectadas.					
	En caso de abandono de cualquier área, se deberá ejecutar un plan específico de abandono, previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente, el cual deberá contener todas las consideraciones establecidas en la legislación ambiental vigente.	N° Actividades realizadas/ N° Actividades planificadas) *100	Informes Actividades Diarias	Fin de Actividades	Siempre que se realice retiro de instalaciones	

PLAN DE MONITOREO

OBJETIVOS	Verificar el cumplimiento de los planes de manejo a través de indicadores y medidas de verificación, que permitan evidenciar el cumplimiento de las medidas y normativa ambiental.	PMO-01
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte	
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.	

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Generación de Aguas Residuales e Industriales	Contaminación de cuerpos hídricos	Plan de Monitoreo de Descargas en las Plataformas	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 5 RAOHE 1215	Durante la etapa de construcción del proyecto	Semanal

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

			(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Tabla 4(a) RAOHE 1215		Diaria
			(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Tabla 4(b) RAOHE 1215		Diaria
Generación de lodos de perforación	Contaminación de cuerpos hídricos, componente suelo	Plan de Monitoreo de Lodos de Perforación	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 7 RAOHE 1215	Durante la etapa de construcción del proyecto	A los 7 días
						A los tres meses
						A los seis meses
Generación de ruido	Contaminación acústica	Plan de Monitoreo de Ruido Ambiental	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Acuerdo Ministerial 097 A Tabla 1 (ID3/ID4)	Durante la etapa de perforación	Mensual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

		Plan de Monitoreo de Ruido Industrial	N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 1 RAOHE	Durante la etapa de perforación	1 durante cada campaña de perforación
Generación de emisiones	Contaminación del aire	Plan de Monitoreo de Calidad de aire	N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215	Durante la etapa de Perforación	Trimestral
Generación de desechos	Contaminación de suelo y agua	Plan de Monitoreo de Desechos	N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 8 RAOHE 1215	Durante la etapa de construcción del proyecto	Mensual
Intervención de las áreas de proyecto	Alteración del componente Flora y Fauna	Plan de Monitoreo de Flora y Fauna	N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Informes de monitoreo biótico	Durante la etapa de construcción del proyecto	Semestral
Contacto con las áreas de influencia	Impacto social	Plan de Monitoreo Comunitario	N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos	Entrevistas, Registros	Durante la etapa de construcción	Anual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

comunitaria de proyecto			Planificados) *100		del proyecto	
-------------------------	--	--	-----------------------	--	--------------	--

PLAN DE MONITOREO

OBJETIVOS	Verificar el cumplimiento de los planes de manejo a través de indicadores y medidas de verificación, que permitan evidenciar el cumplimiento de las medidas y normativa ambiental.	PMO-02
LUGAR DE APLICACIÓN	Campo Ishpingo Norte	
RESPONSABLE	Gerencia SSA, Gerencia GDP, Gerencia de RSRC, Gerencia de Activo.	

FASE DE OPERACIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
Generación de Aguas Industriales	Contaminación de cuerpos hídricos	Plan de Monitoreo de Descargas	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 4(a) RAOHE 1215	Durante la etapa de perforación del proyecto	Mensual
			(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 4(b) RAOHE 1215		Mensual

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Generación de ruido	Contaminación acústica	Plan de Monitoreo de Ruido Industrial	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 1 RAOHE	Durante la etapa de operación del proyecto	Trimestral en caso de existir fuentes fijas de ruido
		Plan de Monitoreo de Ruido Ambiental	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros Acuerdo Ministerial 097 A Tabla 1 (ID3/ID4)	Durante la etapa de operación del proyecto	Trimestral en caso de existir fuentes fijas de ruido
Generación de desechos	Contaminación de suelo y agua	Plan de Monitoreo de Desechos	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Cumplimiento de los parámetros establecidos Tabla 8 RAOHE 1215	Durante la etapa de operación del proyecto	Mensual
Intervención de las áreas de proyecto	Alteración del componente Flora y Fauna	Plan de Monitoreo de Revegetación	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Informes de monitoreo biótico	Durante la etapa Durante la etapa de operación del proyecto	Semanal
Intervención de las áreas de proyecto	Alteración del componente Flora y Fauna	Plan de Monitoreo de Flora y Fauna	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Informes de monitoreo biótico	Durante la etapa de operación del proyecto	Semestral

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Contacto con las áreas de influencia comunitaria de proyecto	Impacto social	Plan de Monitoreo Comunitario	(N° Monitoreos ejecutados/N° de Monitoreos Planificados) *100	Entrevistas, Registros	Durante la etapa de operación del proyecto	Anual
--	----------------	-------------------------------	--	------------------------	--	-------

BORRADOR

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”





Energy and Environmental Consulting



PRESUPUESTO REFERENCIAL PMA DESARROLLO ISHPINGO NORTE



PETROAMAZONAS EP

2017

PETROAMAZONAS EP
Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte
PRESUPUESTO REFERENCIAL

ACTIVIDADES	MESES															
	1	2	3		4, 5, 6, 7			8			9			DEL 10 al 30 **		
	INICIO DEL PROYECTO	CONSTRUCCION SENDEROS ECOLOGICOS	CONSTRUCCION SENDEROS ECOLOGICOS	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS	CONSTRUCCION SENDEROS ECOLOGICOS	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS	CONSTRUCCION LINEA DE FLUJO	CONSTRUCCION SENDEROS ECOLOGICOS	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS	CONSTRUCCION LINEA DE FLUJO	CONSTRUCCION SENDEROS ECOLOGICOS	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS	CONSTRUCCION LINEA DE FLUJO	PERFORACION	PERFORACION	OPERACIÓN
Plan de Prevencion y Mitigación	3000,00	1500,00	2000,00	2000,00	2000,00	1500,00	2000,00			2000,00				3000,00	2000,00	1000,00
Plan de Contingencias		1000,00	2500,00	1500,00	2500,00	2500,00	2000,00			2000,00				2000,00	1500,00	1000,00
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	2000,00	1000,00	1000,00	1500,00	1000,00	1000,00	1000,00			1000,00				1500,00	1000,00	1000,00
Plan de Salud y Seguridad		1000,00	1500,00	1000,00	1500,00	1500,00	1000,00			1000,00				1500,00	1500,00	1000,00
Plan de Control y Disposición de Desechos		2000,00	3000,00	2000,00	3000,00	3000,00	2000,00	3000,00	2000,00	2000,00	3000,00	2000,00	1500,00	3000,00	2000,00	1000,00
Plan de Relaciones Comunitarias	5000,00	1500,00	2000,00	1500,00	2000,00	1500,00	1500,00			1500,00			1000,00	1500,00	1500,00	1500,00
Plan de y Rehabilitación de áreas afectadas					1500,00	1500,00		3000,00	2000,00	1500,00	3000,00	2000,00	2000,00		500,00	500,00
Plan de Monitoreo	2000,00	2000,00	2000,00	1500,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	1000,00	4000,00	4000,00	2000,00
Plan de Abandono y Entrega					1500,00			2000,00	3000,00	1500,00	2000,00	3000,00	2000,00		500,00	500,00
SUBTOTAL	\$ 12.000,00	\$ 10.000,00	\$ 14.000,00	\$ 11.000,00	\$ 17.000,00	\$ 14.500,00	\$ 11.500,00	\$ 10.000,00	\$ 9.000,00	\$ 14.500,00	\$ 10.000,00	\$ 9.000,00	\$ 7.500,00	\$ 16.500,00	\$ 14.500,00	\$ 9.500,00
TOTAL / MES	\$ 12.000,00	\$ 10.000,00	\$ 25.000,00		\$ 43.000,00			\$ 33.500,00			\$ 43.000,00			\$ 480.000,00		
TOTAL PROYECTO	\$ 12.000,00	\$ 22.000,00	\$ 47.000,00		\$ 172.000,00			\$ 205.500,00			\$ 248.500,00			\$ 728.500,00		

NOTA: Los meses considerados son referenciales, el inicio de las actividades operativas estará sujeto a la Aprobación del Estudio Ambiental, la obtención de la Licencia y a que se tome la decisión por parte del Gobierno Nacional para la ejecución del Plan Operativo

** Tiempo programado hasta teminar perforación en dos plataformas

TOTAL PRESUPUESTO REFERENCIAL	\$ 728.500,00
--------------------------------------	----------------------



Energy and Environmental Consulting



PLAN DE MONITOREO



PETROAMAZONAS EP

2017

ÍNDICE

8. PLAN DE MONITOREO.....	1
8.1. PLAN DE MONITOREO DE DESCARGAS	1
8.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN	3
8.1.2. FASE DE OPERACIÓN	4
8.2. PLAN DE MONITOREO DE LODOS DE PERFORACIÓN.....	4
8.3. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, EMISIONES Y RUIDO....	5
8.3.1. CALIDAD DE AIRE	5
8.3.2. MONITOREO DE RUIDO.....	6
8.4. PLAN DE MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS	7
8.5. PLAN DE MONITOREO DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN.....	8
8.5.1. PROCEDIMIENTOS.....	9
8.6. PLAN DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA	9
8.6.1. FLORA.....	10
8.6.2. FAUNA	11
8.7. PLAN DE MONITOREO DE CONTAMINACIÓN POR POTENCIALES DERRAMES	
13	
8.7.1. PROCEDIMIENTOS.....	13
8.8. MONITOREO DEL DESEMPEÑO DE LA SALUD OCUPACIONAL Y LA	
SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	14
8.8.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES.....	14
8.8.2. REGISTRO DE ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS	14
8.8.3. REGISTROS DE CAPACITACIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	14
8.9. PLAN DE MONITOREO COMUNITARIO	15
8.10. PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	15

8. PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo Ambiental, está diseñado para la fase de desarrollo y producción de la operación de PETROAMAZONAS EP, en relación con las actividades del proyecto. Tiene por objeto realizar el seguimiento de la ejecución del PMA, a través de la observación, mediciones y toma de muestras como lo establece el RAOHE D.E. 1215.

8.1. PLAN DE MONITOREO DE DESCARGAS

Responde a la necesidad de monitorear y controlar las distintas descargas de aguas en las áreas operativas de la zona en estudio. En este sentido a fin de minimizar el riesgo de afectaciones al medio hídrico a través de las descargas se formula un Plan de Monitoreo de Descargas Líquidas, que permitirá su seguimiento y evaluación; mediante el muestreo y análisis de laboratorio para verificar el cumplimiento de límites permisibles de los parámetros identificados como “de interés” y que se hallan normados en la reglamentación ecuatoriana vigente.

En este plan se definen los distintos tipos de descargas y sitios apropiados para su seguimiento, así como el calendario de muestreo en función de los lineamientos y recomendaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Los parámetros seleccionados para el monitoreo dependen del tipo de descarga, tal y como se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla 8-1: Parámetros de monitoreo para aguas residuales negras y grises
(Tabla 5, RAOHE 1215)**

Parámetro	Expresado en	Unidad	Límite Permissible
Potencial Hidrógeno	pH	---	5 - 9
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<80
Coliformes Fecales	Colonias	NMP/100 ml	<1.000
Cloro Residual	Cl ₂	mg/l	<2,0

Fuente: RAOHE - Tabla 5

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

Con respecto a las descargas de aguas industriales, se monitoreará en todas las plataformas: Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y eventualmente a los separadores API siempre y cuando estos reciban alguna descarga (conforme lo describe el RAOHE), aguas del proceso de perforación y pruebas hidrostáticas de acuerdo a los parámetros establecidos en la siguiente Tabla:

**Tabla 8-2: Parámetros de monitoreo para descargas de Aguas Industriales
(Tabla 4a, RAOHE 1215)**

Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor Límite Permisible ¹⁾	Promedio Anual ²⁾
Potencial Hidrógeno	pH	---	5 - 9	5 - 9
Conductividad Eléctrica	CE	uS/cm	<2 500	<2 000
Hidrocarburos Totales	TPH	mg/l	<20	<15
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<120	<80
Sólidos Totales	ST	mg/l	<1 700	<1 500
Bario	Ba	mg/l	<5	<3
Cromo (total)	Cr	mg/l	<0,5	<0,4
Plomo	Pb	mg/l	<0,5	<0,4
Vanadio	V	mg/l	<1	<0,8
Fenoles		mg/l	<0,15	<0,10

Fuente: RAOHE - Tabla 4a.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

1. En cualquier momento
2. Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el art. 11 del RAOHE.

El agua de formación puede ser reinyectada o tratada para descarga, en caso de descarga deberá cumplir con los parámetros descritos en el RAOHE 1215.

En caso de realizar descargas en los cuerpos receptores, se monitorean de acuerdo a la siguiente Tabla:

**Tabla 8-3: Parámetros de monitoreo para control en el punto de inmisión
(Tabla 4b, RAOHE 1215)**

Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor Límite Permisible ¹⁾	Promedio Anual ²⁾
Temperatura ³⁾	---	°C	+3	---
Potencial Hidrógeno ⁴⁾	pH	---	6 - 8	6 - 8
Conductividad Eléctrica	CE	uS/cm	<170	<120
Hidrocarburos Totales	TPH	mg/l	<0,5	<0,3
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<30	<20

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/l	<0,0003	<0,0002
---	---	------	---------	-------------------

Fuente: RAOHE - Tabla 4b.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

En cualquier momento

1. Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el art. 11 del RAOHE.
2. A una distancia o en un radio de 300 m., comparado con un punto representativo en el cuerpo receptor aguas arriba a la entrada del efluente.
3. De presentar el cuerpo receptor un pH natural menor a los límites establecidos, se pueden disminuir los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.
4. De presentar el cuerpo receptor una conductividad eléctrica natural superior a los límites establecidos, se pueden incrementar los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.
5. De presentar el cuerpo receptor una DQO natural superior a los límites establecidos, se puede incrementar los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.

8.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN

Tabla 8-4: Frecuencia de Monitoreo

Plan	Infraestructura	Indicador	Frecuencia
Plan de Monitoreo de Descargas	Plataformas	Tabla 5 RAOHE 1215	Semanal
	Plataformas	Tabla 4(a) RAOHE 1215	Diaria
	Plataformas	Tabla 4(b) RAOHE 1215	Diaria

Fuente: RAOHE

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

8.1.2. FASE DE OPERACIÓN

Tabla 8-5: Frecuencia de Monitoreo

Plan	Infraestructura	Indicador	Frecuencia
Plan de Monitoreo de Descargas	Plataformas	Tabla 4(a) RAOHE 1215	Mensual
		Tabla 4(b) RAOHE 1215	Mensual

Fuente: RAOHE

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

8.2. PLAN DE MONITOREO DE LODOS DE PERFORACIÓN

Se contara con los respectivos registros de entrega de rípios de perforación a Gestores autorizados y calificados por la autoridad competente en los que consten cantidades, lugar de generación, fecha, responsables, documentos de cadenas de custodia, etc.

En el caso de colocarse los lodos en piscinas ubicadas en las plataformas, los lodos y rípios de perforación para su disposición final en superficie, tienen que cumplir con los parámetros y límites permisibles indicados en la tabla 7 del RAOHE, dependiendo de si el sitio de disposición final cuenta con una impermeabilización de la base o no.

El muestreo se realizará de tal manera que se obtengan muestras compuestas representativas en función del volumen total dispuesto en el respectivo sitio. Los lodos de decantación procedentes del tratamiento de los fluidos de perforación se incluirán en el tratamiento y la disposición de los lodos y rípios de perforación.

Además del análisis inicial para la disposición final, se requiere un seguimiento a través de muestreos y análisis periódicos:

1. A los siete días de la disposición de los lodos y rípios tratados
2. A los tres meses de la disposición
3. A los seis meses de la disposición

Tabla 8-10. Límites Permisibles de Lixiviados para la Disposición Final de lodos y Rípios de Perforación en la Superficie (Tabla 7, RAOHE, D.E. 1215)

a) Sin impermeabilización de la base			
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor límite permisible
Potencial hidrógeno	pH	--	6<pH<9
Conductividad	CE	s/cm	4.000

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

eléctrica			
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/l	<0,003
Cadmio	Cd	mg/l	<0,05
Cromo total	Cr	mg/l	<1,0
Vanadio	V	mg/l	<0,2
Bario	Ba	mg/l	<5
b) Con impermeabilización en la Base			
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor Límite Permisible
Potencial hidrógeno	Ph	---	4<pH<12
Conductividad eléctrica	CE	s/cm	8.000
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<50
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/l	<0,005
Cadmio	Cd	mg/l	<0,5
Cromo total	Cr	mg/l	<10,0
Vanadio	V	mg/l	<2
Bario	Ba	mg/l	<10

Fuente: RAOHE, DE 1215, 2001

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

8.3. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, EMISIONES Y RUIDO

8.3.1. CALIDAD DE AIRE

En lo referente a emisiones se prevé monitoreos de acuerdo al artículo 4, del Acuerdo Ministerial 091, es decir que se monitoreará material particulado, HAPs y COVs, ya que la fase perforación contempla la instalación de generadores con capacidad de 350 kW.

Tabla 8-6: Monitoreo para la Fase de Perforación (Plataformas)

Plan	Infraestructura	Indicador	Frecuencia
Plan de Monitoreo de Calidad del Aire	Todas las plataformas	Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215	Mensual

Fuente: RAOHE, DE 1215, 2001

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

La frecuencia de la presentación de los reportes de monitoreo se registrará de conformidad a lo dispuesto en el Art. 12 del RAOHE, DE 1215, de conformidad para la fase en la cual se desarrollará el presente proyecto.

Cabe mencionar que cuando exista mayor producción de crudo se obtendrá energía de CPT (Central de Procesos Tiputini) del Bloque 43, para la fase de desarrollo y producción, aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía de las facilidades de producción, lo cual minimizará la generación de emisiones a la atmosfera.

En el caso de uso de generadores en la etapa de construcción y operación que cumplan con las características establecidas en el Acuerdo Ministerial No. 91, las emisiones serán monitoreadas para verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el mencionado acuerdo. Los generadores eléctricos deberán recibir mantenimiento y se aplicará medidas de seguridad para minimizar las emisiones.

Tabla 8-7: Monitoreo para la Fase de Operación

Plan	Infraestructura	Indicador	Frecuencia
Plan de Monitoreo de Calidad del Aire	Todas las plataformas	Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215	Trimestral

Fuente: RAOHE, DE 1215, 2001

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

8.3.2. MONITOREO DE RUIDO

8.3.2.1. MONITOREO DE RUIDO INDUSTRIAL

Para la fase de perforación, debido a que el tiempo de permanencia del taladro es corta en cada pozo, se realizará un solo monitoreo de ruido industrial por cada campaña.

Durante la fase de operación, en caso de que existan fuentes fijas de emisión de ruido, se efectuará el monitoreo trimestral.

Se dará cumplimiento a lo establecido en la Tabla 1 del Anexo 1 del RAOHE.

Tabla 8-8: Límites máximos permisibles de ruido

DURACIÓN DIARIA POR HORAS	NIVEL DE RUIDO (dba)
16	80
8	85
4	90

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

2	95
1	100
1/2	105
¼	110
1/8	115

Fuente: Anexo 1. RAOHE 1215.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

8.4.2.2 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Como antecedente es importante recalcar que las mediciones de ruido Ambiental realizadas en el levantamiento de línea base en las distintas áreas del Campo Ishpingo Norte registran niveles altos de ruido ambiental.

Se realizarán monitoreos de los niveles de Ruido Ambiental, de acuerdo a lo especificado en el Anexo 5, del Acuerdo Ministerial Nro. 097 A, Tabla 1; se aplicará como parámetro el ruido industrial ID3 / ID4. Las mediciones se las llevará a cabo tanto en horario diurno (de 07h01 a 21H00) como en horario nocturno (de 21H01 a 07H00).

Durante la fase de Perforación se realizará un monitoreo mensual.

En la fase de operación y mantenimiento en caso de que existan fuentes fijas de emisión de ruido, el monitoreo se realizará trimestral en las plataformas.

Tabla 8-9: Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido.

Uso de Suelo	Nivel de presión sonora LK _{eq} (dB)	
	Período Diurno	Período Nocturno
	De 07h01 hasta 21h00	De 21h00 hasta 07h00
Zona Industrial (ID3/ID4)	70	65

Fuente: Tabla N° 1, Anexo 5 del Acuerdo Ministerial Nro. 097A.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2017

En el caso de que los niveles de ruido de fondo sonoro superen el límite permisible de ruido los informes técnicos serán enviados al Ministerio del Ambiente del Ecuador con el fin de establecer cuáles serán los parámetros comparativos para monitorear.

8.4. PLAN DE MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS

Las actividades humanas e industriales que se desarrollan como parte de la Fase de Desarrollo y Producción, constituyen una fuente potencial de impactos al medio natural; es así que el control y monitoreo de los desechos sólidos es también importante para la

preservación de la calidad del ambiente y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y aplicable al sector hidrocarburífero.

Este PMA incluye un Plan de Manejo de Desechos Sólidos, en el que se dictan los procedimientos para manejo, transporte y disposición final de los desechos.

En resumen, el monitoreo de residuos se basa en el seguimiento y registro de los desechos no peligrosos y aquellos caracterizados como peligrosos, de acuerdo a la clasificación de la Tabla 8 del Anexo 2 del RAOHE, D.E. 1215.

El monitoreo del manejo de los desechos sólidos consistirá en la verificación del cumplimiento al Plan de Manejo de Desechos Sólidos.

Se elaborará un checklist con todos los elementos considerados en dicho plan que como mínimo deberá contar con los siguientes ITEMS para la verificación in situ:

- Condiciones de las áreas de almacenamiento temporal en frentes de trabajo
- Clasificación en la fuente
- Estado de vehículos de transporte de desechos
- Personal y EPP utilizados
- Pesaje de desechos
- Guías de entrega a gestores autorizados
- Documentos de habilitación como gestores de desechos
- Condiciones de sitios de almacenamiento y disposición en el sitio temporal de desechos
- Cumplimiento del tipo de tratamiento por tipo de desecho

El monitoreo se realizará de manera mensual durante las etapas de construcción operación y abandono del proyecto en todas las locaciones intervenidas.

El personal requerido son los supervisores ambientales que se consideran para la construcción y operación del proyecto.

8.5. PLAN DE MONITOREO DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN

De acuerdo al nivel de intervención e impacto del proyecto en el área circundante, se deberán tomar las medidas necesarias para remediar, mitigar o recuperar las zonas afectadas durante cualquier etapa en el desarrollo del mismo.

En adición deberá realizarse el seguimiento propuesto a continuación, cuando se lleve a cabo la rehabilitación de las áreas adyacentes a las plataformas, vías de acceso y líneas de flujo.

8.5.1. PROCEDIMIENTOS

- Durante el monitoreo se verificará el normal desarrollo de los trabajos de revegetación en las zonas afectadas directamente y las áreas exteriores intervenidas involuntariamente.
- De las labores realizadas se presentarán informes de estado y avance de los trabajos de revegetación, del estado de las plántulas y de las especies que se hayan adaptado mejor a las condiciones del terreno.
- Se debe indicar el cambio por especies nuevas y la necesidad de resiembra en zonas donde no hayan prosperado las especies inicialmente sembradas.
- Se utilizarán especies nativas de la zona.

Una vez concluidas las labores de revegetación, se monitoreará con una periodicidad semanal hasta que se verifique el pegue de la vegetación en las áreas revegetadas.

8.6. PLAN DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA

Los monitoreos bióticos de flora y fauna se efectuarán en los puntos definidos en la Línea Base del componente Biótico del presente Estudio, los mismos que podrían modificarse dependiendo del alcance o variación en la ubicación de infraestructuras o facilidades del proyecto.

En estos puntos se levantará la información de flora y fauna: análisis cuantitativos y cualitativos, con el objeto de evaluar las condiciones anteriores, actuales y para efectos de comparación, es vital contar con la aplicación de la metodología, métodos y técnicas de captura establecidos en la Línea Base.

La Metodología podría variar si bajo criterio técnico de especialistas, se considera que debe existir un mayor esfuerzo de muestreo durante el levantamiento de información o se determina que las áreas merecen una particular atención.

La frecuencia de los Monitoreos Bióticos de Flora y Fauna será semestral y se efectuará a nivel de todas las especies, con un tiempo aproximado para toma de muestras de 3 días por Punto Cuantitativos y un día por cada Punto Cualitativo.

Los puntos propuestos para el monitoreo de Flora y Fauna se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 8-10: Puntos propuestos para el monitoreo para Flora y Fauna terrestre

PLATAFORMA	X_WGS84_18	Y_WGS84_18	TIPO DE MUESTREO
ISHPINGO A	430137,04	9893191,41	Cuantitativo
ISHPINGO B	428987,04	9891691,41	Cuantitativo
ISHPINGO C	428537,05	9890191,42	Cuantitativo

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

ISHPINGO D	427637,05	9887331,26	Cuantitativo
ISHPINGO E	427637,05	9885581,43	Cuantitativo
ISHPINGO F	427387,05	9884081,44	Cuantitativo
ISHPINGO G	426737,06	9882581,44	Cuantitativo
ISHPINGO H	426687,06	9881081,45	Cuantitativo
ISHPINGO I	426337,06	9880081,45	Cuantitativo
ISHPINGO J	426189,69	9879218,6	Cuantitativo
DDV y acceso ecológico	430742,81	9893776,51	Cualitativo
	428053,08	9888777,07	Cualitativo
	426144,47	9880668,09	Cualitativo

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

Tabla 8-11: Puntos propuestos para el monitoreo para Fauna acuática

SITIO	ESTE	NORTE
ICT 1: QUEBRADA SN (ISHP A)	430636	9893625
ICT 2: QUEBRADA SN (ISHP D)	427457	9887923
ICT 3: QUEBRADA SN (ISHP F)	427372	9884152
ICT 4: QUEBRADA SN (ISHP B)	429193	9891780
ICT 5: QUEBRADA SN (ISHP G1)	426740	9882947
ICT 6: QUEBRADA SN (ISHP G2)	426552	9882313
ICT 7: QUEBRADA SN (ISHP H)	426621	9881111
ICT 8: RÍO ISHPINGO J	426149	9879498
ICT 9: RÍO PINDUYACU	427493	9884725
ICT 10: RIO YASUNI	425559	9882050

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

8.6.1. FLORA

En la siguiente Tabla se citan algunas especies de interés que se deberán tener en cuenta en los respectivos monitoreos:

Tabla 8-12: Lista de especies florísticas a tener en cuenta

Familia	Nombre científico	Clasificación UICN	Endemismo
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	LC - Least Concern - National	NO

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	LC - Least Concern - National	NO
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i> Sp. nov	DD - Data Deficient - Global	SI
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	LR/lc	NO
Malvaceae	<i>Theobroma Subincanum</i> Mart.	NT - Near Threatened - National	NO
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aublet	LR/nt Preocupación menor	NO
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i> T.D.Penn.	VU Vulnerable - Global	NO
Arecaceae	<i>Aiphanes ulei</i>	LC - Least Concern - National	NO
Fabaceae	<i>Brownea jaramilloi</i>	Datos desconocidos	SI
Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	LC - Least Concern - National	NO

Clasificación: VU B2ab(iii): Vulnerable-Nacional; En A4c: En Peligro; LC: Preocupación menor. Nacional
 León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador, 2 ed. 1-957. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
 Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador 2000 i-v, 1-489. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
 Galeano, G. & R. Bernal. 2005. Palmas (Familia Arecaceae o Palmae). Libro Rojo Pl. Colombia 2: 59-223.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

8.6.1.1. ANÁLISIS MULTITEMPORAL CON IMÁGENES SATELITALES

Con el fin de monitorear las condiciones finales sobre flora y cobertura vegetal, Petroamazonas EP, realizará un análisis multitemporal con imágenes satelitales; en base al inicio de las actividades y la finalización de la etapa constructiva dentro de las áreas autorizadas para las facilidades del proyecto.

8.6.2. FAUNA

8.6.2.1. MASTOFAUNA

Efectuar monitoreos con el fin de evidenciar su permanencia en el área de influencia del proyecto. La metodología se basará en la captura de micro mamíferos, búsqueda de huellas, heces, observaciones y entrevistas a la gente que habita en el sector o generalmente aquella citada en la Línea Base Biótica.

Se sugiere para futuros monitoreos las siguientes especies de mamíferos encontrados dentro del área de estudio: *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Lagothrix cf. poeppigii*, *Ateles belzebuth*, *Alouatta seniculus*, *Mazama nemorivaga*, *Sotalia cf. fluviatilis*, *Pteronura brasiliensis*, *Leopardus wiedii*, *Priodontes maximus* que fueron registrados por el investigador, también

las especies que fueron registrados atreves de encuesta y son: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Pithecia milleri*, *Sapajus macrocephalus*, *Cebus yuracus*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Myrmecophaga tridactyla* que por presiones antropogénicas pueden verse afectadas.

8.6.2.2. AVIFAUNA

Levantar información con un tiempo aproximado para toma de muestras de 3 días por punto cuantitativo y un día por cada cualitativo. El levantamiento de esta información se

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

efectuaría para monitorear la riqueza y estado de conservación del área. En la siguiente Tabla se citan especies de interés para el monitoreo, de acuerdo al CITES, 2013, las siguientes especies se registran en la categoría II, las cuales deben ser monitoreadas y protegidas permanentemente.

Tabla 8-13: Lista de Especies de Interés para el Monitoreo de Aves

ESPECIES	CITES 2013		
	I	II	II
<i>Elanoides forficatus</i>		X	
<i>Buteo magnirostris</i>		X	
<i>Daptrius ater</i>		X	
<i>Milvago chimachima</i>		X	
<i>Ibycter americanus</i>		X	
<i>Ara ararauna</i>		X	
<i>Ara severa</i>		X	
<i>Brotogeris cyanopectera</i>		X	
<i>Amazona ochrocephala</i>		X	
<i>Pionus menstruus</i>		X	
<i>Amazona amazonica</i>		X	
<i>Amazona farinosa</i>		X	
<i>Forpus xanthopterygius</i>		X	
<i>Megascops watsonii</i>		X	
<i>Lophotrix cristata</i>		X	
<i>Phaethornis malaris</i>		X	
<i>Phaethornis hispidus</i>		X	
<i>Threnetes niger</i>		X	
<i>Thalurania furcata</i>		X	

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., 2017

8.6.2.3. HERPETOFAUNA

Las especies consideradas importantes a considerarse para futuros monitoreos serán las que consten en la lista CITES 2015 y se detallan a continuación. Según la Lista Roja Nacional se registra a las siguientes especies en categoría de amenaza: *Leptophis ahuetula* y *Allobates insperatus* NT. *Helicops angulatus* y *Chelonoidis denticulata* VU. Dentro de CITES 2016 se registró a: *Allobates femoralis*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega párvula*, *Ameerega hanheli*. *Corallus hortulanus*, *Paleosuchus trigonatus*, *Caiman cocodrilus* y *Chelonoidis denticulata*

8.6.2.4. ENTOMOFAUNA

Para el monitoreo del componente entomofauna se recomienda tener en cuenta especies sensibles tales como *Onthophagus osculati* *Onthophagus onorei*, *Ateuchus aff. ecuadoriensis*,

, *Canthidium aff. bicolor*, *Dichotomius aff. problematicus*, *Dichotomius podalirius*, *Oxysternon conspicillatum* los mismos que presentan 1 individuo por especie, lo que los identifica como raras o sensibles.

8.6.2.5. FAUNA ACUÁTICA

Peces

Se efectuarán los muestreos de peces en puntos determinados en la Línea Base Biótica, a lo largo de los ríos o esteros, con un tiempo aproximado para toma de muestras de un día por cada cuerpo de agua en horarios diurnos y nocturnos.

Se recomienda tener en cuenta las siguientes especies de sensibilidad alta: *Trachelyopterus galeatus* y *Gymnotus carapo* y de sensibilidad media, en este grupo se encuentran todas las especies de la familia Gasteropelecidae, Characidae y Lebiasinidae.

Macroinvertebrados

Los muestreos se realizarán aguas arriba y abajo del proyecto, con un tiempo aproximado para toma de muestras de un día por dos cuerpos de agua. A pesar de que los resultados mostraron que en su mayor parte este componente no posee géneros sensibles hay que destacar que no se debe a algún tipo de contaminación ambiental, sino quizás a que son aguas poco corrientosas y en algunos casos pantanos que no constituyen un hábitat ideal para el establecimiento de invertebrados.

Las especies indicadoras de macroinvertebrados acuáticos se han tomado en base a la clasificación que se da en el índice BMWP/Col-Zamora 2007, en donde los géneros que integran las familias con calificación 9-10 (aguas limpias) y las que se recomienda tener en cuenta para futuros monitoreos son:

- Terpides, que se registra en el punto de muestreo Macro-T6;
- Thraulodes, que se registra en el punto de muestreo Macro-T4;
- Chimarra, que se registra en el punto Macro-T4
- Phyllogompoides, que se registrara en los puntos de muestreo Macro-T7, Macro-T8 y Macro-T9.

8.7. PLAN DE MONITOREO DE CONTAMINACIÓN POR POTENCIALES DERRAMES

En el caso de contaminación del suelo, Petroamazonas EP procederá a realizar los trabajos de limpieza y remediación si se derrama crudo, combustible u otro producto peligroso, según el Art. 16 del RAOHE.

8.7.1. PROCEDIMIENTOS

Se realizará la notificación a las autoridades según procedimientos establecidos en el Art. 16 de RAOHE para la aprobación del procedimiento de remediación. En esta se detallará:

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- Cuantificación del área afectada.
- Recuperación del hidrocarburo derramado.
- Identificación de la alternativa técnica más adecuada de remediación.
- Restauración del área contaminada con suelo descontaminado de acuerdo a los niveles permisibles que constan en el RAOHE.

8.8. MONITOREO DEL DESEMPEÑO DE LA SALUD OCUPACIONAL Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

8.8.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Las actividades desplegadas del proyecto serán en el Campo Ishpingo serán registradas a detalle y se cumplirá con los programas de mantenimiento preventivo que Petroamazonas EP y sus contratistas, tienen a su haber, atendiendo las especificaciones que cada fabricante recomienda.

- Se llevará un registro histórico del mantenimiento correctivo que se ha realizado, donde conste fecha, hora, instrucciones dadas, novedades técnicas y de seguridad, respaldadas con la firma de responsabilidad del jefe de área respectivo.

8.8.2. REGISTRO DE ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS

La realización de entrenamientos y simulacros son de vital importancia para el entendimiento y aprendizaje de todos los procedimientos y normas establecidas en el Plan de Contingencias que permitirán salvaguardar el ambiente circundante, y los recursos humanos y naturales inscritos en el área de influencia de operación del área petrolera, en caso del suscitarse un evento contingente.

Se llevará documentos de registro de cada evento realizado, el cual tendrá un formato que contenga datos como la fecha de realización del simulacro o entrenamiento, el nombre del tema que fue tratado, el lugar de realización, el nombre, cargo y firma de los participantes, la evaluación y corrección realizada y el nombre del instructor responsable.

8.8.3. REGISTROS DE CAPACITACIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se llevará el registro de todas las actividades que se hayan realizado para capacitar al personal administrativo y operativo del campo petrolero, los mismos que estarán orientados a que el personal conozca los requerimientos del plan de manejo ambiental y normativa a efectos de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los documentos señalados, minimizando impactos, incidentes / accidentes.

De igual manera, se mantendrá un record codificado de accidentes e incidentes sucedidos en todos los ámbitos de operaciones del área, los cuales servirán para implementar y/o retroalimentar los Programas de Mejoramiento Continuo que Petroamazonas EP tiene a su haber.

8.9. PLAN DE MONITOREO COMUNITARIO

Para garantizar las buenas relaciones con las comunidades y establecer un marco de confianza y en cumplimiento del Art. 89.- Espacios para la comunidad en el control y seguimiento, del RAOHE 1215, se contratará y capacitará como monitores socioambientales a personas de las comunidades involucradas para que laboren en el control y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Con el fin de garantizar las buenas relaciones con las comunidades y establecer un marco de confianza, Petroamazonas EP gestionará la participación de miembros de las comunidades en las inspecciones o monitoreos ambientales que se programen durante la vida del proyecto, cuando la autoridad determine su participación, en cumplimiento con lo dispuesto en el Artículo 89 del RAOHE 1215; o cuando los miembros de las comunidades lo soliciten. Para esto se capacitará a los miembros de la comunidad asignados en caso que sea necesario.

Para el desarrollo del Plan de Monitoreo Comunitario, PETROAMAZONAS EP se deberá coordinar con la comunidad, las reuniones de trabajo o de seguimiento las cuales se evidenciarán con el levantamiento de actas de cumplimiento de convenios, esto se deberá realizar de forma anual.

8.10. PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO

La zona por donde se proyecta la instalación de las diferentes facilidades en el Campo Ishpingo, no reúnen las condiciones para contener asentamientos humanos prehispánicos, por lo que se la considera de baja sensibilidad arqueológica; sin embargo, cuando se haya definido el DDV y la ubicación de las plataformas se deberá realizar una prospección detallada en la área de implementación y dependiendo de los resultados obtenidos se deberá actuar de acuerdo a las disposiciones del INPC sobre realizar el rescate del emplazamiento arqueológico y posteriormente monitoreo arqueológico en la etapa de movimiento de suelos.



Energy and Environmental Consulting



INVENTARIO Y VALORACIÓN ECONÓMICA



PETROAMAZONAS EP

2017

INDICE

9. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA.....	2
9.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	2
9.2. INTRODUCCION GENERAL.....	2
9.3. OBJETIVOS:.....	2
9.4. ANTECEDENTES	3
9.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:.....	3
9.6. CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN.....	4
9.7. INVENTARIO FORESTAL.....	4
9.7.1. Introducción.....	4
9.7.2. Objetivos.....	4
9.7.3. Marco Legal.....	4
9.7.4. Áreas Involucradas con el Proyecto.....	6
9.7.5. Descripción del Área de Estudio.....	6
9.8. VALORACIÓN ECONÓMICA	89
9.8.1. Antecedentes.....	89
9.8.2. Introducción.....	89
9.8.3. Objetivos.....	89
9.8.4. Metodología.....	90
9.8.5. Resultados.....	90
9.8.6. Conclusiones.....	94
9.8.7. Reconocimiento:.....	95

9. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA PARA EL “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FASE DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DEL CAMPO ISHPINGO NORTE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE: PLATAFORMAS ISHPINGO A, B, C, D, E, F, G, H, I, J Y LA PERFORACIÓN DE 35 POZOS EN CADA PLATAFORMA; LA CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES DE SUPERFICIE, LA CONSTRUCCIÓN DE SUS CORRESPONDIENTES DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESOS”.

9.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

9.2. INTRODUCCION GENERAL

PETROAMAZONAS EP, considera que su actividad, entre otros propósitos, debe fomentar el desarrollo en los ámbitos económicos, social y cultural, además de respetar y proteger la naturaleza, mejorando en definitiva la calidad del ambiente y la calidad de vida de la población.

Este proyecto será desarrollado usando las mejores prácticas y tecnologías de punta de tal forma de optimizar tiempos, recursos y minimizar el impacto que se pueda causar en las zonas aledañas de ejecución del proyecto.

En este capítulo se describen dos partes: La primera menciona la metodología aplicada y presenta los resultados del análisis para el inventario forestal y la valoración económica del área de estudio.

9.3. OBJETIVOS:

- Elaborar el Inventario Forestal, a fin de identificar la cobertura vegetal nativa a ser afectada por la implementación del proyecto.
- Elaborar el Inventario Forestal con la finalidad de obtener el permiso correspondiente para la ejecución de actividades.
- Identificar los bienes y servicios ambientales presentes en el área en base al Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en relación al Inventario Forestal realizado.
- Realizar valoraciones a bienes y servicios ambientales específicos en relación al área de estudio.

9.4. ANTECEDENTES

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública Ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

En consecuencia PETROAMAZONAS E.P., ha resuelto realizar el “Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la apertura de 10 plataformas en el Bloques 43”, para lo cual ha contratado los servicios profesionales de Energy and Environmental Cía. Ltda., registrada ante el Ministerio del Ambiente como Consultora Ambiental con “Categoría A”, mediante registro número MAE-001-CC.

El presente documento se lo obtuvo mediante el diagnóstico y levantamiento de información de campo, realizada por un grupo especializado de técnicos en las diferentes ramas.

9.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

- **Región:** Amazónica Ecuatoriana
- **Provincia:** Orellana
- **Cantón:** Aguarico
- **Parroquia:** Nuevo Rocafuerte
- **Datum:** WGS-84
- **Zona:** 18 Sur

Tabla 9- 1: Coordenadas de ubicación del proyecto

N°	WGS84 17S		WGS84 18S	
	X	Y	X	Y
1	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09
2	1096541,142	9879277,974	428135,2135	9879800,416
3	1089994,543	9876879,486	421621,409	9877399,063
4	1095813,984	9895336,355	427381,457	9895788,032
5	1100836,706	9893544,892	432385,3985	9894013,09

Elaboración; Energy and Environmental Consulting, 2017.

Fuente: Petroamazonas EP. 2017

9.6. CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

El proyecto **SI INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

9.7. INVENTARIO FORESTAL

9.7.1. INTRODUCCIÓN

En los bosques húmedos tropicales de América del Sur, África y Asia se encuentran alrededor de 170.00 especies de plantas vasculares que representan el 68% de las 250.000 existentes en todo el planeta (Ríos et al 2007).

Ecuador es uno de los países con mayor número de especies por superficie de área, posee el 10% de especies de plantas que existen en el planeta (CAAM 1995) y se ubica en el sexto lugar a nivel mundial en megadiversidad (Mittermeier 1988).

En el año de 1999 el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador, registró 16.087 especies vegetales de las cuales 4.857 (31.7%) corresponde a la Región Amazónica (Jorgensen & León- Yáñez 1999). Sin embargo para el año 2010 (Neil & Ulloa) se encontraron más de cinco mil nuevos registros para el país. Estos datos reflejan la gran diversidad de flora presente, tanto en la Amazonía ecuatoriana como a nivel del territorio continental.

9.7.2. OBJETIVOS

- Elaborar el Inventario Forestal, a fin de identificar la cobertura vegetal nativa a ser afectada por la implementación del proyecto.
- Elaborar el Inventario Forestal con la finalidad de obtener el permiso correspondiente para la ejecución de actividades.

9.7.3. MARCO LEGAL

En la ejecución del Estudio se deberá considerar lo establecido en el:

Acuerdo Ministerial No. 076 de 4 de julio de 2012 "Reforma al artículo 96 del libro III y artículo 17 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Acuerdo Ministerial No. 041, Acuerdo Ministerial N° 139" Registro Oficial N° 766.

Art.33.- Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.

Acuerdo 134 del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Refórmase el Acuerdo Ministerial N° 076, publicado en el registro oficial N° 766 del 14 de Agosto del 2012.

Expedir la reforma al Acuerdo Ministerial N° 766 del 14 de Agosto d 2012, mediante el cual se expide la reforma al artículo 96 del Libro III y Artículo 17 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo N° 2 de 31 de marzo del 2003; Acuerdo Ministerial 041 publicado en el Registro Oficial N° 401 del 18 de Agosto del 2004; al Acuerdo Ministerial N°139 publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 139 del 5 de Abril del 2010.

Art. 11. Los Estudios de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso de obras y proyectos públicos y estratégicos, ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que involucren remoción de cobertura vegetal nativa, que hayan obtenido pronunciamiento favorable, previo a la fecha en la cual entre en vigencia el presente Acuerdo Ministerial, continuarán el trámite de licenciamiento; y, una vez obtenida la licencia ambiental, previo al inicio de actividades, deberán obtener la aprobación del Inventario de Recursos Forestales, el mismo que pasará a formar parte del Estudio Ambiental Aprobado.

ANEXO 1. Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida.

1. Introducción

La presente metodología se aplicará para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbrozo de cobertura vegetal. Para calcular este aporte económico se ha tomado como base la metodología desarrollada por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) sobre la evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del patrimonio natural al desarrollo económico y social.

2. Valoración de los Servicios Ambientales:

- 2.1. Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono).
- 2.2. Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques.

3. Valoración de los Bienes Ambientales

- 3.1. Agua
- 3.2. Productos maderables y no maderables del bosque

3.3. Productos medicinales derivados de la biodiversidad

3.4. Plantas ornamentales

3.5. Artesanías

4. Aportes totales por servicios y bienes ambientales de la biodiversidad

- *Libro III del Régimen Forestal, Título IV De los Bosques y Vegetación Protectores*

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 20.- Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a) La apertura de franjas cortafuegos;
- b) Control fitosanitario;
- c) Fomento de la flora y fauna silvestres;
- d) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e) Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f) Científicas, turísticas y recreacionales

9.7.4. ÁREAS INVOLUCRADAS CON EL PROYECTO

9.7.5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, dentro del Bloque 43, que incluye el Campo Ishpingo Norte. Parte del presente proyecto se encuentra dentro de Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Tagaeri Taromenane por ello se tendrá en cuenta las leyes y normas vigentes para las actividades hidrocarburíferas que involucran zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

9.7.5.1. Uso de Suelo

El área de estudio corresponde a un área de bosque maduro (primario) poco intervenido el cual esta no presenta cambios en su cobertura natural; es decir que en su mayor porcentaje corresponde a un bosque primario.

9.7.5.2. Cobertura Vegetal

Sistema de Clasificación de Ecosistemas para el Ecuador continental expedido por la Autoridad Ambiental MAE (2013), en el cual de acuerdo al análisis de variables, bioclimáticas, ombrotipos, termotipos, geoformas, fenología y distribución de especies florísticas, la zona de estudio se encuentra dentro de los ecosistemas Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo – Curaray.

- **Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01)**

Bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 m, emergentes de 40 m o más, los árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, ocasionalmente mayores; las raíces tablares son frecuentes. En las pendientes el sotobosque suele ser más abierto. Estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar. En las zonas donde se han formado terrazas altas con alto contenido de arena se puede evidenciar un tipo diferente de vegetación caracterizado por la abundancia de individuos de árboles con diámetros a la altura del pecho menor a 20 cm y la dominancia de arbolitos con DAP menores a 10 cm (Alverson et al., 2008).

En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representativas determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en el Parque Nacional Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística, esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes (Pitman et al., 2008; Duque et al., 2009). Hacia el sur del ecosistema este efecto es similar, los bosques siempreverdes son densos y alcanzan 40 m de altura, con una estructura multiestratificada, son bosques no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto.

La composición florística a lo largo de la distribución del sistema evidencia una variabilidad determinada por las diferentes litologías, orígenes de los sedimentos y

geoformas que determinan en algún grado que el recambio de especies sea más evidente en sentido oeste-este. Hacia el noreste de la penillanura los bosques se encuentran sobre una serie de pequeñas colinas onduladas y terrazas que en algunos casos se extienden en varios kilómetros de longitud sobre planos sedimentarios cuaternarios (Wesselingh et al., 2006).

En el sector de Aguarico-Putumayo-Caquetá es evidente la influencia de elementos de flora de la Amazonía Central incluyendo zonas adyacentes a los bosques de arenas blancas de Iquitos y de la región del medio Caquetá y Araracuara con influencia del escudo Guyanés. Géneros como *Caraipa*, *Sterigmapetalum*, *Chaunochiton*, *Neoptychocarpus*, *Macoubea*, *Podocalyx*, *Adiscanthus*, *Pogonophora*, *Anthrocaryum*, *Bothryarrena*, *Clathrotropis*, *Neocalyptrocalyx* y *Ruizterania* han sido registrados únicamente en la región comprendida entre el interfluvio del río Aguarico y el Putumayo en los bosques de colina hacia el interior de la tierra firme y en las terrazas altas de estos dos ríos (Alverson et al., 2008; Pitman et al. 2008; Guevara et al., 2009).

La abundancia local de *Huberodendron*, *Iryanthera*, *Eschweilera*, *Protium*, *Licania*, *Pseudosenefeldera*, *Oenocarpus*, *Pouteria*, *Micropholis*, *Saccoglottis* y *Vantanea* marcan una diferencia con los bosques de la penillanura ubicados hacia el suroeste donde predominan suelos más ricos en materia orgánica (Pitman et al., 2008; Alverson et al., 2008; ATDN, 2011). A nivel estructural los bosques en la parte más oriental de este sector se caracterizan por presentar una baja densidad de tallos (450–500 /ha) y bajo número de individuos con tallos de diámetros superiores a 50 cm. En algunas zonas de la cuenca del río Güeppí y Lagartococha donde el paisaje está dominado por terrazas con predominancia de suelos con alto contenido de arena los bosques presentan menor altura y una densidad de tallos delgados, menor a 20 cm; asemejándose en estructura a los llamados varillales de arenas blancas de la región de Iquitos. En esta zona especies como *Neoptychocarpus killippi* dominan el sotobosque.

Los bosques se desarrollan sobre un sistema que incluyen colinas ligeramente disectadas, terrazas altas que aún mantienen su superficie plana original, debido principalmente a que la erosión no ha desgastado esta superficie (Wesselingh et al., 2006; Saunders, 2008). Las colinas y terrazas altas normalmente se encuentran entre 150 y 300 msnm. Los suelos se originan de restos sedimentarios marinos, lacustres y fluviales (Wesselingh y Salo, 2006). Los depósitos de arcillas marinas originadas hace unos 13 millones antes del levantamiento de los Andes se encuentran a cientos o miles de metros bajo depósitos de gravas, arenas y arcillas de origen fluvial más reciente provenientes de los Andes (Wesselingh et al., 2006).

Especies diagnósticas: *Amaioua corymbosa*, *Aspidosperma excelsum*, *A. sandwithianum*, *Brosimum lactescens*, *B. rubescens*, *Caraipa grandifolia*, *Chaunochiton kappleri*, *Chimarrhi gentryana*, *Clathrotropis macrocarpa*, *Couepia subcordata*, *Couratari oligantha*, *Crepidosperrum prancei*, *C. rhoifolium*, *Dacryodes belemensis*, *D. chimantensis*, *Erythroxyllum divaricatum*, *Eschweilera itayensis*, *E. rufifolia*, *E. tessmannii*, *Elaevicarpa*, *Ferdinandusa elliptica*, *Fusaealongifolia*, *F. peruviana*, *Guatterriopsis ramiflora*, *Helicostylis elegans*, *H. turbinata*, *Huberodendron swietenioides*, *Iryanthera lancifolia*, *I. laevis*, *I. ulei*, *Licania canescens*, *L. cuyabenensis*, *L. hypoleuca*, *L. octandra*, *Lurceolaris*, *Macoubea guianensis*, *M. spruce*, *Matisia lasiocalyx*, *M. malacocalyx*, *Mezilauru sprucei*, *M. opaca*, *M. itauba*, *Micropholis guyanensis*, *M. sanctae-rosae*, *Naucleopsis concinna*, *N. oblongifolia*, *Neoptycho carpukillipii*, *Oxandra euneura*, *Oenocarpus bataua*, *Ophiocaryon manusense*, *Osteophloeum platyspermum*, *Pseudolmedia laevigata*, *Plaevia*, *Perebea tessmannii*, *Podocalyloranthoides*, *Pogonophora schomburgkiana*, *Protium polybotrium*, *P. rubrum*, *P. subserratum*, *P. spruceanum*, *Pseudosenefeldera inclinata*, *Pouteria jariensis*, *P. macrophylla*, *Qualea acuminata*, *Rauvolfia polyphylla*, *Rhigospira quadrangularis*, *Roucheria calophylla*, *Rschomburgkii*, *Ruizterania trichanthera*, *Sacoglottis guianensis*, *Sloanea monosperma*, *Sterculia killipiana*, *Swartzia racemosa*, *Tachigali setifera*, *Tovomita umbellata*, *Vantanea parviflora*, *V. peruviana*, *Virola calophylla*, *V. elongata*, *Vochysia floribunda*, *V. vismiifolia*, *Warszewiczia elata*.

- **Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas (BsTa06)**

Complejo de comunidades de plantas de las llanuras aluviales inundables de ríos de origen andino, son bosques multiestratificados medios a altos, semiabiertos a densos su diversidad es relativamente baja si se los compara con su contraparte de tierra firme. A nivel estructural los bosques presentan bastante variación en la densidad o abundancia de individuos por hectárea, su número puede variar de 400–600 individuos por hectárea (Balslev et al. 1987; Nebel et al. 2001) y el área basal promedio se encuentra de 20 a 35,5 m² siendo en algunos casos considerablemente menor que los bosques que no están sujetos a inundación o planos inundables de los ríos de origen amazónicos (Balslev et al., 1987; Nebel et al., 2001; Rivas, 2006). La duración y los gradientes de la inundación determinan la dinámica y composición de estas comunidades, esta dinámica es altamente variable e incluye procesos de migración de canales, formación de meandros, bancos e islotes. Los individuos juveniles en estos ecosistemas se muestran muy sensibles a los regímenes de inundación si están en las zonas más bajas provocando tasas de mortalidad más altas (Wittmann y Junk, 2003).

El ecosistema incluye comunidades riparias representativas de las primeras etapas de sucesión, se distribuyen en los márgenes que periódicamente son destruidos durante las

grandes crecidas y que a la vez reciben anualmente depósitos de sedimentos arenoso-fangosos arrastrados por el río.

Desde las orillas hacia tierra, incluye: comunidades herbáceas anuales de las playas, formaciones dominadas por gramíneas en los remansos o zonas de menor corriente, comunidades arbustivas, cañaverales riparios y bosques sucesionales medios y abiertos, estos últimos ocupan las partes más alejadas y relativamente más estables de la llanura de inundación; las playas pueden ser arenosas o fangosas, variando el detalle de la composición florística en función del sustrato y de la hidrodinámica. El sotobosque es ralo a ligeramente denso con dominancia de heliconias, marantáceas y piperáceas. Las depresiones o canales, si son permanentemente inundados presentan vegetación acuática herbácea.

El ecosistema se puede encontrar en terrazas bajas cercanas a las orillas y por aquellas más alejadas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y comprenden períodos de inundación de duración diaria o semanal, mientras que las áreas cercanas a las orillas de ríos con bancos bajos o complejos de diques y depresiones formados por la migración lateral del río, sufren inundaciones algo más largas. Los suelos son relativamente ricos y varían de franco limosos a arena arcillosos, con un nivel de drenaje imperfecto a bueno. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en los Andes y existe un rango de variación bastante alto desde el curso superior y medio de estos ríos.

Las familias predominantes en este sistema son Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Bombacaceae s.s., Rubiaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae y Lecythidaceae (Balslev et al., 1987; Nebel et al., 2001). En términos de similitud florística estos bosques son bastante diferentes a los bosques inundables por ríos de origen amazónico debido particularmente a la incidencia de los procesos de inmigración y establecimiento de especies de tierra firme adyacentes de los planos de inundación menos extensos y sujetos a períodos de inundación de estos ríos (Pitman et al., 2001).

Las zonas más cercanas al río y bancos de arena tienen una franja de sucesión primaria dominada por *Gynerium sagittatum* (Poaceae) y *Tessaria integrifolia* (Asteraceae). Cuando estas orillas se estabilizan aparecen otras especies de sucesión típicas de la planicie amazónica como varias especies de *Cecropia* (Urticaceae) y *Triplaris americana* (Polygonaceae).

Especies diagnósticas: *Acacia glomerosa*, *Attalea butyracea*, *Calycophyllum spruceanum*, *Castilla ulei*, *Ceiba pentandra*, *C. samauma*, *Clarisia biflora*, *Couroupita guianensis*, *Ficus insipida*, *Grias neuberthii*, *Guarea guidonia*, *G. kunthiana*, *G. macrophylla*, *Huerteia*

glandulosa, Inga marginata, I. punctata, I. splendens, Leonia crassa, Perebea guianensis, Psidium acutangulum, Quararibea wittii, Sapium laurifolium, Schizolobium parahyba, Sloanea grandiflora, Sterculia apetala, Terminalia oblonga, Theobroma glaucum, Trichilia laxipaniculata, Virola calophylla, V. surinamensis, Zygia juruana, Z. longifolia, Trophis racemosa. Eucharis moorei. En los complejos sucesionales es frecuente observar: Acalypha diversifolia, Cecropia engleriana, C. ficifolia, C. membranacea, Cordia alliodora, Gynerium sagittatum, Heliconia episcopalis, H. marginata, H. rostrata, Tessaria integrifolia.

- **BsTa02 Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray**

Este ecosistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición, pues se trata de una de las zonas florísticamente más diversas de la Amazonía. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Guevara 2006; Pitman *et al.* 2008; Duque *et al.* 2010; Guevara *et al.* 2010).

Los bosques son principalmente siempreverdes muy altos y densos con un dosel de 30–35 m de altura con árboles emergentes de hasta 45–50 m (Pitman 2000; Valencia *et al.* 2004). En este ecosistema se ha registrado la más alta diversidad de especies de árboles así como los mayores valores de diámetros de las especies (Romero-Saltos *et al.* 2001; Valencia *et al.* 2004; Pitman *et al.*, datos no publicados). En esta zona la diversidad y abundancia de ciertos grupos es marcadamente diferente, las familias más abundantes son: Arecaceae, Fabaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Melastomataceae mientras que las más diversas son: Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae. Algunos géneros son particularmente diversos en Yasuní a diferencia de otras áreas de la Amazonía ecuatoriana, entre los grupos más ricos en especies se encuentran los géneros *Inga, Ocotea, Pouteria, Virola, Eugenia* y *Calyptanthus*.

- **BsTa10 Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía**

Ecosistema conformado por bosques permanentemente inundados; las especies que conforman el ecosistema están adaptadas a los terrenos hidromórficos inundables de planicies ligeramente depresionadas y pantanosas que ocupan grandes extensiones especialmente en la parte central del norte de la Amazonía ecuatoriana donde la palma *Mauritia flexuosa* es la especie dominante o en algunos casos conforma rodales monoespecíficos (Rangel 1997; Etter 1998; Josse *et al.* 2003).

En la estructura se distingue de tres a cuatro estratos, con presencia de hidrófilas, palmeras acaules, estípitas y cespitosas, escasos árboles, raros bejucos y pocos epifitos dicotiledóneos. La abundancia de la palma *Mauritia flexuosa* varía entre cerca de 100 hasta

500 individuos/ha., esta especie presenta estípites robustos y copas entre 25 a 30 m de alto, algunos individuos alcanzan hasta 40 m de alto, diámetro generalmente de 30 a 50 cm; en el sur del Ecuador el dosel es más bajo y llega hasta 15 m. El sotobosque es ralo conformado principalmente por plántulas de las especies arbóreas circundantes y en el estrato herbáceo es notable la dominancia de marantáceas, cyclantáceas, zingiberáceas y helechos (Rangel 1995; Tuomisto 1994). Las formas vegetales desarrollan estructuras hidrofíticas para tolerar la alta saturación del agua, la palma *Mauritia flexuosa* desarrolla raíces modificadas o neumatóforos con geotropismo negativo, las demás especies desarrollan raíces zancudas y lenticelas en las cortezas.

9.7.5.3. Metodología

9.7.5.3.1. *Fase de Campo*

La fase de campo se ejecutó en el mes de enero de 2017, donde se procedió al levantamiento de la información de campo, correspondiente al área destinada para el proyecto.

Para realizar la caracterización del componente forestal se trabajó durante 15 días donde se instalaron parcelas temporales de un cuarto de hectárea 50*50 (2500 m²).

También se realizó la identificación y documentación de las especies vegetales más frecuentes. Se anotaron las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada punto, así como las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), mediante el G.P.S.

9.7.5.3.2. *Fase de Gabinete*

Los árboles evaluados en el área fueron numerados, y fotografiados con una cámara in situ, se procedió a coleccionar especímenes principalmente de las muestras que no fueron fáciles de identificar en campo, con el material coleccionado fue procesado y preservado con alcohol industrial al 70%, luego fueron transportadas a la ciudad de Quito para el secado y posterior identificación.

Con los datos obtenidos en campo se procedió al análisis de los diferentes parámetros para la caracterización de la vegetación como son: Diversidad de especies, Área Basal, Dominancia y Densidad Relativa, Índice de Valor de importancia de cada especie. Para lo cual se emplearon las siguientes fórmulas matemáticas y estadísticas (Campbell 1989) y que se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 9- 2: Fórmulas aplicadas

INDICADOR	FÓRMULA
Área Basal	$AB = \frac{\Pi * DAP^2}{4}$
Densidad Relativa	$(DnR) = \frac{\# \text{ individuos de la especie}}{\Sigma \# \text{ individuos del cuadrante}} \times 100$
Dominancia Relativa	$(DmR) = \frac{\text{Área Basal de la especie}}{\Sigma \text{ Área Basal del cuadrante}} \times 100$
Índice de Valor de Importancia	$(I.V.I.) = DnR + DmR$
Diversidad de Simpson	$I.D.S = \frac{\Sigma Pi}{\Sigma Pi^2}$
Volúmen de Madera	$Vol = ABm^2 * ALT * 0,7$

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Enero 2017

9.7.5.3.3. *Inventario Cuantitativo*

Para el inventario forestal en el área del Campo Ishpingo Norte, se procedió a desarrollar la evaluación en 10 parcelas temporales de 50*50 metros, lo que determinó un área de evaluación de un cuarto de hectárea, es decir 0,25 hectáreas. También se realizó la identificación y documentación de las especies vegetales más frecuentes. Se anotaron las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada punto, así como las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), mediante el G.P.S.

Tabla 9- 3: Sitio de Muestreo para la Zona de Estudio

Sitio de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S	
		X	Y
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-AF	430112	9893216
		430162	9893216
		430162	9893166
		430112	9893166
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-BF	428962	9891716
		429012	9891716
		429012	9891666
		428962	9891666

PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-CF	428512	9890216
		428562	9890216
		428562	9890166
		428512	9890166
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-DF	427612	9887356
		427662	9887356
		427662	9887306
		427612	9887306
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-EF	427612	9885606
		427662	9885606
		427662	9885556
		427612	9885556
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-FF	427362	9884106
		427412	9884106
		427412	9884056
		427362	9884056
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-GF	426712	9882606
		426762	9882606
		426762	9882556
		426712	9882556
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-HF	426662	9881106
		426712	9881106
		426712	9881056
		426662	9881056
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-IF	426312	9880106
		426362	9880106
		426362	9880056
		426312	9880056
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISP-JF	426164	9879243
		426214	9879243
		426214	9879193

		426164	9879193
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISH A	430742	9893776
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISH C y D	428053	9888777
PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte	ISH H y J	426144	9880668

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Enero 2017

9.7.5.4. Análisis de Resultados

9.7.5.4.1. *Análisis cuantitativo*

Punto de Muestreo ISP_AF

El área evaluada para esta zona se encuentra dentro de bosque nativo maduro poco intervenido, se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. El bosque está sobre suelo colinado con pendientes de 10% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Compsonera capitellata*, *Virola duckei*, *Simaba polyphylla*, *Trichilia obovata*, *Bauhinia brachycalyx*, *Pouteria multiflora*, *Sterculia tessimannii*, *Pseudolmedia laevis*, *Wettinia maynensis*, *Sorocea steinbachii*, *Astrocaryum chambira*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*. En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 4: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_AF

Familia	Especies	f	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	6	10.44	5.66	26.52	32.19
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	15	4.39	14.15	11.15	25.31
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	10	5.09	9.43	12.94	22.37
Mysristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	8	3.16	7.55	8.03	15.58
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	5	3.05	4.72	7.75	12.47
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	7	1.95	6.60	4.95	11.55
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	8	1.21	7.55	3.08	10.62
Fabaceae	<i>Browneopsis ucalalina</i>	7	0.70	6.60	1.78	8.38
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	6	1.02	5.66	2.59	8.25
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	4	0.62	3.77	1.59	5.36
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	2	1.18	1.89	3.00	4.89
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	4	0.34	3.77	0.87	4.65
Arecaceae	<i>Euterpe preclatoria</i>	3	0.54	2.83	1.36	4.19
Lecythydaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	2	0.82	1.89	2.08	3.96

Urticaceae	Coussapoa orthoneura	2	0.69	1.89	1.74	3.63
Moraceae	Pseudolmedia laevis	3	0.31	2.83	0.80	3.63
Moraceae	Sorocea steinbachii	2	0.51	1.89	1.30	3.18
Clusiaceae	Symphonia globulifera	1	0.86	0.94	2.17	3.12
Rubiaceae	Wittmackanthus staleyanus	1	0.53	0.94	1.35	2.29
Meliaceae	Cabralea canjerana	2	0.14	1.89	0.34	2.23
Celastraceae	Salacia sp.	1	0.44	0.94	1.11	2.05
Piperaceae	Piper sp.	1	0.34	0.94	0.87	1.82
Myristicaceae	Otoba glycyarpa	1	0.26	0.94	0.65	1.60
Fabaceae	Inga leiocalycina	1	0.22	0.94	0.57	1.51
Annonaceae	Oxandra sp.	1	0.18	0.94	0.47	1.41
Myristicaceae	Virola duckei	1	0.18	0.94	0.47	1.41
Araliaceae	Schefflera morototoni	1	0.13	0.94	0.32	1.26
Rubiaceae	Duroia hirsuta	1	0.06	0.94	0.15	1.09

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla 5 se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Qualea paraensis*, que tiene un IVI de 32,19, seguido de *Micropholis venulosa*, con un 25,31; otra especie que tiene un elevado IVI es *Iriarte deltoidea* con 22,37; otra especie importante es *Virola surinamensis* con 15,58 en la tabla se puede tener más información del IVI para las especies registradas en la parcela.

Punto de Muestreo ISP_BF

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en la cual se levantó la información correspondiente a la línea base florística del bloque 43, en el lugar se registra un nivel medio de intervención y la principal causa son los senderos o caminos implementados por los pobladores para las actividades de cacería, la extracción de madera en el sitio es mínima. El bosque presenta características de tierra firme o relativamente plano, pero hay que señalar que el sitio se encuentra relativamente cerca a un área pantanosa.

Tabla 9- 5: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_BF

Familia	Nombre científico	F	AB	DR	DM R	IVI
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	20	0,77	13,9	10,9	24,8
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	1	0,72	0,7	10,2	10,9
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	6	0,45	4,2	6,4	10,6
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	4	0,53	2,8	7,6	10,3

Moraceae	<i>Naucleopsis ulei</i>	10	0,20	6,9	2,9	9,9
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	3	0,51	2,1	7,3	9,4
Malvaceae	<i>Pentaplaris huaoranica</i>	3	0,43	2,1	6,2	8,3
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	3	0,29	2,1	4,1	6,2
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	5	0,16	3,5	2,2	5,7
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	0,18	2,8	2,6	5,4
Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	3	0,20	2,1	2,8	4,9
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	4	0,14	2,8	2,0	4,7
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	3	0,14	2,1	2,1	4,1
Putranjivaceae	<i>Drypetes amazónica</i>	3	0,14	2,1	2,0	4,1
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0,23	0,7	3,3	4,0
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	4	0,08	2,8	1,1	3,9
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	4	0,07	2,8	1,0	3,8
Fabaceae	<i>Lecointea peruviana</i>	3	0,07	2,1	0,9	3,0
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	3	0,06	2,1	0,8	2,9
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	2	0,09	1,4	1,3	2,7

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Sorocea steinbachii* que posee un IVI de 24,8; seguido de *Micropholis venulosa* que presenta un valor de 10,9; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Schizolobium parahyba*, *Grias* sp., y *Cryptocarya yasuniensis* que presentaron un valor del IVI igual a 0,8; lo cual se detalla en el siguiente gráfico.

Punto de Muestreo ISP_CF

El área evaluada para esta zona se encuentra dentro de bosque nativo maduro poco intervenido, se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. El bosque está sobre suelo colinado con pendientes de 10% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Compsonera capitellata*, *Virola duckei*, *Simaba polyphylla*, *Trichilia obovata*, *Bauhinia brachycalyx*, *Pouteria multiflora*, *Sterculia tessmannii*, *Pseudolmedia laevis*, *Wettinia maynensis*, *Sorocea steinbachii*, *Astrocaryum chambira*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 6: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_CF

Familia	Especies	F	AB (m2)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	Micropholis venulosa	18	5.65	14.75	14.07	28.83
Lauraceae	Cryptocarya yasuniensis	14	2.87	11.48	7.15	18.63
Sabiaceae	Ophiocaryon heterophyllum	3	4.38	2.46	10.91	13.37
Myristicaceae	Virola surinamensis	6	2.84	4.92	7.07	11.99
Moraceae	Pseudolmedia laevis	8	1.00	6.56	2.50	9.06
Annonaceae	Guatteria scalarinervia	7	0.98	5.74	2.45	8.19
Malvaceae	Matisia malacocalyx	1	2.88	0.82	7.19	8.01
Myristicaceae	Iryanthera grandis	5	1.00	4.10	2.50	6.59
Myristicaceae	Iryanthera hostmannii	5	0.70	4.10	1.75	5.84
Malvaceae	Matisia huallagensis	5	0.55	4.10	1.36	5.46
Fabaceae	Dialum guianense	2	1.34	1.64	3.34	4.97
Rubiaceae	Simira cordifolia	2	1.18	1.64	2.94	4.58
Rubiaceae	Posoqueria latifolia	3	0.79	2.46	1.98	4.44
Bignoniaceae	Memora cladotricha	3	0.70	2.46	1.74	4.20
Vochysiaceae	Qualea paraensis	2	0.99	1.64	2.47	4.11
Bignoniaceae	Jacaranda copaia	1	1.30	0.82	3.24	4.06
Malvaceae	Matisia bractelosa	1	1.19	0.82	2.95	3.77
Euphorbiaceae	Pausandra trianae	1	1.19	0.82	2.95	3.77
Fabaceae	Inga leiocalycina	3	0.48	2.46	1.19	3.65
Chrysobalanaceae	Lindackeria paludosa	1	1.10	0.82	2.74	3.56
Fabaceae	Parkia multijuga	2	0.62	1.64	1.55	3.18
Araliaceae	Schefflera morototoni	3	0.28	2.46	0.70	3.16
Chyatheaceae	Cyathea lasiosora	2	0.53	1.64	1.31	2.95
Fabaceae	Browneopsis ucayalina	1	0.73	0.82	1.81	2.63
Arecaceae	Iriarteia deltoidea	2	0.36	1.64	0.90	2.54
Myristicaceae	Virola duckei	2	0.34	1.64	0.84	2.48
Urticaceae	Pourouma tomentosa	2	0.29	1.64	0.73	2.37
Simaroubaceae	Simaba polyphylla	2	0.25	1.64	0.61	2.25
Sapotaceae	Pouteria multiflora	1	0.54	0.82	1.34	2.16
Staphyliaceae	Turpinia occidentalis	1	0.54	0.82	1.34	2.16
Stemonuraceae	Discophora guianensis	1	0.50	0.82	1.24	2.06
Meliaceae	Cabralea canjerana	1	0.48	0.82	1.20	2.02
Celastraceae	Salacia sp.	2	0.12	1.64	0.29	1.93
Anacardiaceae	Tapirira guianensis	1	0.32	0.82	0.81	1.63
Araliaceae	Drendropanax querceti	1	0.26	0.82	0.64	1.46
Malvaceae	Theobroma speciosum	1	0.20	0.82	0.51	1.33
Rubiaceae	Pentagonia amazonica	1	0.18	0.82	0.45	1.27
Malvaceae	Matisia obliquifolia	1	0.15	0.82	0.37	1.19
Euphorbiaceae	Mabea cf. Standleyi	1	0.10	0.82	0.25	1.07

Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	1	0.09	0.82	0.23	1.05
Areaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	1	0.09	0.82	0.22	1.04
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	0.06	0.82	0.15	0.97

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla 11 se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa*, que tiene un IVI de 28,83, seguido de *Cryptocarya yasuniensis* con un 18,63; otra especie que tiene un elevado IVI es *Ophiocaryon heterophyllum* con 13,63; otra especie importante es *Virola surinamensis* con 11,99.

Punto de Muestreo ISP_DF

La zona en la cual se estableció la parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), determina que corresponde a un bosque maduro poco intervenido, dicha intervención es producida por los fuertes vientos, lluvias y apertura de trochas que son empleadas para actividades de cacería. El bosque es colinado con pendientes de 15% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Micropholis venulosa*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Cabrlea canjerana*, *Qualea paraensis*, *Schefflera morototoni*, *Matisia huallagensis*, *Virola duckei*, *Guatteria scalarinervia*.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** tabla se detallan las especies arbóreas registradas las cuales están ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 7: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_DF

Familia	Especies	Ind	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	21	5,11	18,75	14,17	32,92
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	14	2,61	12,50	7,23	19,73
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	8	2,73	7,14	7,57	14,71
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	3,90	0,89	10,82	11,71
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	7	1,92	6,25	5,31	11,56
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	7	1,39	6,25	3,84	10,09
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	1,48	3,57	4,10	7,67
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	3	1,74	2,68	4,83	7,51
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	5	0,76	4,46	2,12	6,58
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	4	1,03	3,57	2,87	6,44
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	4	1,03	3,57	2,87	6,44

Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	3	0,86	2,68	2,40	5,08
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	3	0,81	2,68	2,24	4,91
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	2	1,06	1,79	2,93	4,72
Urticaceae	<i>Pourouma tormentosa</i>	1	1,27	0,89	3,53	4,42
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	3	0,46	2,68	1,28	3,96
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	1	1,10	0,89	3,05	3,95
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	2	0,63	1,79	1,74	3,53
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	3	0,29	2,68	0,81	3,48
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	1	0,93	0,89	2,58	3,47
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	1	0,81	0,89	2,26	3,15
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	2	0,48	1,79	1,32	3,11
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	1	0,58	0,89	1,61	2,50
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	1	0,55	0,89	1,54	2,43
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	1	0,46	0,89	1,27	2,16
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	1	0,41	0,89	1,15	2,04
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0,40	0,89	1,11	2,00
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	1	0,29	0,89	0,81	1,71
Araliaceae	<i>Dendropanax querceti</i>	1	0,19	0,89	0,54	1,43
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	1	0,17	0,89	0,48	1,38
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0,17	0,89	0,48	1,38
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	1	0,16	0,89	0,43	1,33
Saliaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	1	0,14	0,89	0,40	1,29
Chrysobalanaceae	<i>Licania harlingii</i>	1	0,11	0,89	0,32	1,21

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla 24 se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa*, que tiene un IVI de 32,92; seguido de *Cryptocarya yasuniensis* con un 19,73; otra especie que tiene un elevado IVI es *Cabrilea canjerana* con 14,71; otra especie importante es *Tapirira guianensis* con 11,71 en la siguiente tabla se puede tener más información del IVI para las especies registradas.

Punto de Muestreo ISP_EF

La parcela temporal, se ubica a 300 metros al Norte del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní, el ingreso es por una pequeña trocha realizada durante el trabajo.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 20°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies

encontradas en el inventario, el lugar no tiene problemas de inundación y se clasifica como un bosque de tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas registradas en el sector evaluado las mismas que se encuentran ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 8: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_EF

Familia	Nombre Científico	F	AB	DnR	DmR	IVI
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	12	0.489	8.276	8.363	16.638
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	9	0.515	6.207	8.805	15.011
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	7	0.398	4.828	6.804	11.632
Melastomataceae	<i>Miconia cf. Affinis</i>	9	0.233	6.207	3.983	10.190
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	7	0.256	4.828	4.383	9.211
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum</i>	2	0.385	1.379	6.583	7.962
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i>	6	0.210	4.138	3.591	7.729
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	5	0.248	3.448	4.235	7.683
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	3	0.261	2.069	4.463	6.532
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	5	0.178	3.448	3.048	6.496
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	4	0.197	2.759	3.365	6.123
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i>	1	0.269	0.690	4.597	5.286
Areaceae	<i>Aphandra Natalia</i>	3	0.183	2.069	3.131	5.200
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i>	4	0.140	2.759	2.395	5.153
Urticaceae	<i>Cecropia sp</i>	3	0.152	2.069	2.601	4.670
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	4	0.111	2.759	1.907	4.665
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	2	0.155	1.379	2.643	4.022
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	3	0.095	2.069	1.618	3.687
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	4	0.051	2.759	0.865	3.624
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	0.082	2.069	1.406	3.475

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de Valor de Importancia determina que las 20 especies con mayor Índice de Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Eschweilera rufifolia* tiene un IVI de 16,64, seguido de *Virola pavonis*, que presenta el 15,01 de IVI, *Oxandra mediocris* presenta un IVI del 11,63, otra de las especies con un alto IVI es *Miconia cf affinis* que tiene un IVI de 10.19.

Punto de Muestreo ISP_FF

La zona de bosque en esta parcela corresponde a un bosque nativo maduro poco intervenido, aquí se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de esta área es producto de fuertes vientos, lluvias y apertura de trochas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Alchornea floribunda*, *Browneopsis ucayalina*, *Couroupita guianensis*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Iryanthera grandis*, *Virola surinamensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Shefflera morototoni*, *Guatteria scalarinervia*, *Inga cordatoalata*.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** tabla se detallan las especies arbóreas que se encuentran en el área evaluada de forma descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 9: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_FF

Familia	Especies	F	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	22	3.66	14.29	9.30	23.59
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	15	3.25	9.74	8.26	18.00
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	11	3.37	7.14	8.58	15.72
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	4	3.92	2.60	9.96	12.56
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	9	2.35	5.84	5.97	11.81
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	13	0.83	8.44	2.12	10.56
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	7	1.66	4.55	4.21	8.76
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	6	1.39	3.90	3.54	7.44
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	3	1.73	1.95	4.40	6.35
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	6	0.82	3.90	2.07	5.97
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	4	1.28	2.60	3.25	5.85
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	4	0.98	2.60	2.50	5.10
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	5	0.70	3.25	1.79	5.04
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. Standleyi</i>	5	0.61	3.25	1.54	4.79
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	3	0.99	1.95	2.51	4.45
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	2	1.19	1.30	3.02	4.32
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	2	1.11	1.30	2.82	4.12
Meliaceae	<i>Trichilia poeppigii</i>	2	1.05	1.30	2.68	3.98
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	2	0.97	1.30	2.47	3.77
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	3	0.65	1.95	1.64	3.59
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	3	0.64	1.95	1.62	3.56
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	2	0.83	1.30	2.11	3.41
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1.03	0.65	2.62	3.27
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	0.76	1.30	1.93	3.23
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	2	0.58	1.30	1.46	2.76

Rubiaceae	Duroia hirsuta	3	0.15	1.95	0.39	2.34
Lecythidaceae	Couroupita guianensis	1	0.46	0.65	1.17	1.82
Moraceae	Pseudomalmea diclina	1	0.40	0.65	1.02	1.66
Euphorbiaceae	Hevea Guianensi	1	0.37	0.65	0.94	1.59
Violaceae	Leonia crassa	1	0.31	0.65	0.79	1.44
Malvaceae	Matisia obliquifolia	1	0.19	0.65	0.49	1.14
Olacaceae	Minquartia guianensis	1	0.17	0.65	0.44	1.09
Clusiaceae	Symphonia globulifera	1	0.17	0.65	0.44	1.09
Arecaceae	Iriartea deltoidea	1	0.17	0.65	0.43	1.08
Araliaceae	Dendropanax querceti	1	0.16	0.65	0.40	1.05
Euphorbiaceae	Pausandra trianae	1	0.14	0.65	0.35	1.00
Meliaceae	Guarea silvatica	1	0.13	0.65	0.34	0.99
Chyatheaceae	Cyathea lasiosora	1	0.12	0.65	0.31	0.96
Annonaceae	Duguetia hadrantha	1	0.03	0.65	0.08	0.73

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Punto de Muestreo ISP_GF

El trazado de la parcela establecido en esta zona del bosque determina que corresponde a un bosque nativo maduro poco intervenido, la parcela temporal implementada es un área de un cuarto de hectárea (2500 m²), se puede determinar que la única intervención de esta área es producto de fuertes vientos, lluvias y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Guatteria scalarinervia*, *Cabralea canjerana*, *Matisia huallagensis*, *Micropholis Venulosa*, *Iriartea deltoidea*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 10: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_GF

Familia	Especies	F	AB (m²)	DR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	13	3.13	10.48	8.24	18.72
Meliaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	8	3.08	6.45	8.09	14.54
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	8	2.20	6.45	5.78	12.23
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	6	2.34	4.84	6.17	11.00
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	6	1.93	4.84	5.09	9.93
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	3	2.81	2.42	7.38	9.80
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	4	1.58	3.23	4.15	7.37
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	1.32	3.23	3.48	6.70

Fabaceae	Inga leiocalycina	4	1.11	3.23	2.91	6.14
Malvaceae	Theobroma speciosum	3	1.39	2.42	3.67	6.08
Fabaceae	Browneopsis ucayalina	2	1.62	1.61	4.27	5.88
Areaceae	Iriartea deltoidea	5	0.67	4.03	1.76	5.79
Rubiaceae	Wittmackanthus stanleyanus	2	1.59	1.61	4.17	5.79
Urticaceae	Pourouma tomentosa	3	1.18	2.42	3.11	5.53
Vochysiaceae	Qualea paraensis	5	0.56	4.03	1.46	5.50
Meliaceae	Guarea silvatica	3	0.97	2.42	2.56	4.98
Myristicaceae	Iryanthera hotsmannii	4	0.67	3.23	1.75	4.98
Fabaceae	Dialium guianense	2	1.20	1.61	3.16	4.78
Myristicaceae	Virola duckei	3	0.79	2.42	2.08	4.50
Staphyleaceae	Turpinia occidentalis	2	1.05	1.61	2.76	4.37
Phyllanthaceae	Margaritaria nobilis	2	0.80	1.61	2.11	3.72
Euphorbiaceae	Alchorneopsis floribunda	3	0.29	2.42	0.76	3.18
Piperaceae	Piper sp.	2	0.43	1.61	1.12	2.73
Urticaceae	Cecropia ficifolia	2	0.39	1.61	1.03	2.64
Bignoniaceae	Memora cladotricha	2	0.37	1.61	0.97	2.58
Euphorbiaceae	Caryodrendon orioncense	1	0.64	0.81	1.69	2.49
Fabaceae	Parkia multijuga	2	0.32	1.61	0.83	2.45
Anacardiaceae	Tapirira guianensis	2	0.30	1.61	0.79	2.40
Lauraceae	Ocotea sp.	2	0.25	1.61	0.65	2.26
Clusiaceae	Symphonia globulifera	2	0.24	1.61	0.64	2.25
Lecythidaceae	Eschweilera coriacea	2	0.16	1.61	0.41	2.02
Areaceae	Euterpe precatória	2	0.14	1.61	0.37	1.98
Myristicaceae	Virola surinamensis	1	0.43	0.81	1.13	1.93
Phyllanthaceae	Richeria racemosa	1	0.39	0.81	1.01	1.82
Urticaceae	Coussapoa orthoneura	1	0.36	0.81	0.96	1.77
Areaceae	Prestoea schultzeana	1	0.35	0.81	0.92	1.73
Meliaceae	Pseudolmedia laevigata	1	0.32	0.81	0.84	1.64
Fabaceae	Tachigali formicarum	1	0.32	0.81	0.84	1.64
Lecythidaceae	Eschweilera bracteosa	1	0.11	0.81	0.30	1.11
Rubiaceae	Posoqueria latifolia	1	0.10	0.81	0.27	1.08
Urticaceae	Pourouma bicolor	1	0.07	0.81	0.18	0.99
Simaroubaceae	Simaba polyphylla	1	0.06	0.81	0.16	0.97

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta las especies encontradas en la zona de la parcela evaluada con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Cryptorarya yasuniensis* que tiene un IVI de 18,72, seguido de *Guatteria scalarinervia* con un IVI de 14,54; otra especie que tiene un elevado IVI es

Cabralea canjerana con 12,23; otra especie importante es *Matisia huallagensis* con 111,00; en la misma tabla se puede tener más información del IVI.

Punto de Muestreo ISP_HF

En el área seleccionada se trazo una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la misma que corresponde a un bosque maduro poco intervenido, la intervención de esta área es producto de fuertes vientos y lluvias, así como la abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. Las especies más notables en este estrato son: *Cryptocarya yasuniensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Isriarte deltoidea*, *Cabralea canjerana*, *Qualea paraensis*, *Paorouma tomentosa*, *Guatteria scalarinervia*.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan las especies arbóreas registradas en el área de estudio las cuales se encuentran ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 11: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_HF

Familia	Especie	Ind	AB (m ²)	DR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	10	2.35	10.3 1	5.94	16.25
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	6	2.96	6.19	7.48	13.66
Arecaceae	<i>Iriarte deltoidea</i>	6	2.68	6.19	6.77	12.96
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	3	3.52	3.09	8.89	11.98
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	4	2.45	4.12	6.19	10.32
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	6	1.60	6.19	4.05	10.24
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	4	2.40	4.12	6.06	10.18
Moraceae	<i>Minquartia guianensis</i>	1	2.86	1.03	7.24	8.27
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	3	1.86	3.09	4.70	7.79
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orioncense</i>	3	1.64	3.09	4.15	7.24
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	3	1.64	3.09	4.15	7.24
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	3	1.63	3.09	4.12	7.21
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	5	0.56	5.15	1.41	6.56
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	4	0.74	4.12	1.86	5.98
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	1.03	2.06	2.61	4.68
Clusiaceae	<i>Marila cf. Pluricostata</i>	1	1.27	1.03	3.22	4.25
Chrysobalanaceae	<i>Licania harlingii</i>	2	0.84	2.06	2.11	4.17
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	3	0.37	3.09	0.94	4.04
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	3	0.29	3.09	0.73	3.82

Arecaceae	Oenocarpus bataua	2	0.67	2.06	1.69	3.75
Arecaceae	Euterpe precatoria	3	0.25	3.09	0.63	3.72
Fabaceae	Inga leiocalycina	2	0.64	2.06	1.62	3.68
Moraceae	Helicostylis tormentosa	1	0.92	1.03	2.32	3.35
Sapotaceae	Micropholis venulosa	2	0.43	2.06	1.09	3.15
Fabaceae	Parkia multijuga	2	0.32	2.06	0.80	2.86
Euphorbiaceae	Acalypha cuneata	1	0.67	1.03	1.69	2.72
Lauraceae	Ocotea sp.	2	0.25	2.06	0.62	2.68
Meliaceae	Guarea gomma	1	0.59	1.03	1.49	2.52
Urticaceae	Cecropia sciadophylla	1	0.55	1.03	1.38	2.41
Fabaceae	Inga cordatoalata	1	0.39	1.03	0.97	2.00
Fabaceae	Inga umbratica	1	0.34	1.03	0.85	1.88
Piperaceae	Piper sp.	1	0.29	1.03	0.73	1.76
Euphorbiaceae	Aparisthmium cordatum	1	0.20	1.03	0.50	1.53
Anacardiaceae	Tapirira guianensis	1	0.16	1.03	0.39	1.42
Rubiaceae	Posoqueria latifolia	1	0.10	1.03	0.26	1.29
Rosaceae	Prunus debilis	1	0.08	1.03	0.19	1.22
Malvaceae	Theobroma speciosum	1	0.06	1.03	0.16	1.19

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Cryptocarya yasuniensis* que tiene un IVI de 16,25, seguido de *Pseudolmedia laevis* con un 13,66; otra especie que tiene un elevado IVI es *Iriartea deltoidea* con 12,96; otra especie importante es *Leonia crassa* con 11,98 en la tabla 29 se puede tener más información del IVI para las especies registradas en la parcela.

Punto de Muestreo ISP_IF

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 5°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en el inventario, el lugar se inunda en algunas épocas del año, pero de momento se encuentra con tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 9- 12: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_IF

Familia	Nombre Científico	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	30	0.447	18.987	8.077	27.065
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	3	0.842	1.899	15.205	17.104
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	12	0.492	7.595	8.880	16.475
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	7	0.425	4.430	7.676	12.106
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	12	0.195	7.595	3.518	11.113
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	7	0.339	4.430	6.116	10.546
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	7	0.303	4.430	5.471	9.902
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	3	0.383	1.899	6.918	8.817
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	9	0.168	5.696	3.042	8.738
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	9	0.159	5.696	2.873	8.569
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	7	0.145	4.430	2.614	7.044
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	4	0.134	2.532	2.420	4.952
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	2	0.194	1.266	3.505	4.771
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	4	0.053	2.532	0.957	3.488
Melastomataceae	<i>Miconia cf. Affinis</i>	3	0.064	1.899	1.165	3.064
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i>	3	0.059	1.899	1.069	2.968
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>	3	0.041	1.899	0.739	2.638
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp</i>	1	0.105	0.633	1.890	2.523
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	1	0.099	0.633	1.788	2.421
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	2	0.061	1.266	1.106	2.372

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de diversidad para esta zona determina que las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Socratea exorrhiza* tiene un IVI de 27,07, seguido de *Ficus sp.*, que presenta el 17,10 de IVI, *Inga sp* presenta un IVI del 16,48, otra de las especies con un alto IVI es *Sterculia apetala* es 12.11, *Eschweilera rufifolia* es otra especies con IVI alto de 11,11.

Punto de Muestreo ISP_JF

En el trazado de la parcela temporal en ésta área de bosque de acuerdo a sus condiciones corresponde a un bosque maduro poco intervenido, la misma que es provocada por los fuertes vientos y lluvias; de igual forma a apertura de trochas utilizadas para actividades de cacería.

En lasiguiente tabla se detallan las especies arbóreas registradas en el área de estudio ordenadas de manera descendente en relación a Índice de Valor de Importancia (IVI).

Tabla 9- 13: Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela ISP_JF

Familia	Especies	Ind	AB (m2)	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	10	5.53	12.99	11.84	24.83
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	3	4.77	3.90	10.22	14.12
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	3	2.64	3.90	5.64	9.54
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	3	2.52	3.90	5.40	9.30
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	3	2.40	3.90	5.15	9.05
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	4	1.65	5.19	3.53	8.73
Malvaceae	<i>Apeiba membranaceae</i>	3	1.81	3.90	3.87	7.76
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	1	2.86	1.30	6.14	7.44
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	2	2.15	2.60	4.60	7.19
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	4	0.78	5.19	1.68	6.87
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	2.57	1.30	5.50	6.80
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	4	0.60	5.19	1.29	6.48
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	2	1.56	2.60	3.33	5.93
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	2	1.10	2.60	2.35	4.95
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	1	1.68	1.30	3.61	4.91
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	2	1.04	2.60	2.23	4.83
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	3	0.39	3.90	0.84	4.73
Anacardiaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	2	0.95	2.60	2.03	4.63
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	3	0.31	3.90	0.67	4.57
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	1.38	1.30	2.95	4.25
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	1	1.29	1.30	2.75	4.05
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orioncense</i>	1	1.21	1.30	2.59	3.89
Fabaceae	<i>Vataireopsis iglesiasii</i>	1	1.02	1.30	2.18	3.48
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	1	0.87	1.30	1.86	3.16
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	2	0.22	2.60	0.47	3.07
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	2	0.21	2.60	0.45	3.04
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0.72	1.30	1.53	2.83
Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	1	0.44	1.30	0.95	2.25
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.41	1.30	0.87	2.17
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	1	0.36	1.30	0.78	2.08
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	1	0.32	1.30	0.68	1.98
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	1	0.20	1.30	0.44	1.74
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	1	0.18	1.30	0.38	1.68
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	1	0.17	1.30	0.35	1.65
Euphorbiaceae	<i>Sapium cf. glandulosum</i>	1	0.16	1.30	0.34	1.64
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	1	0.12	1.30	0.26	1.56

Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	1	0.07	1.30	0.15	1.45
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	1	0.03	1.30	0.07	1.37

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

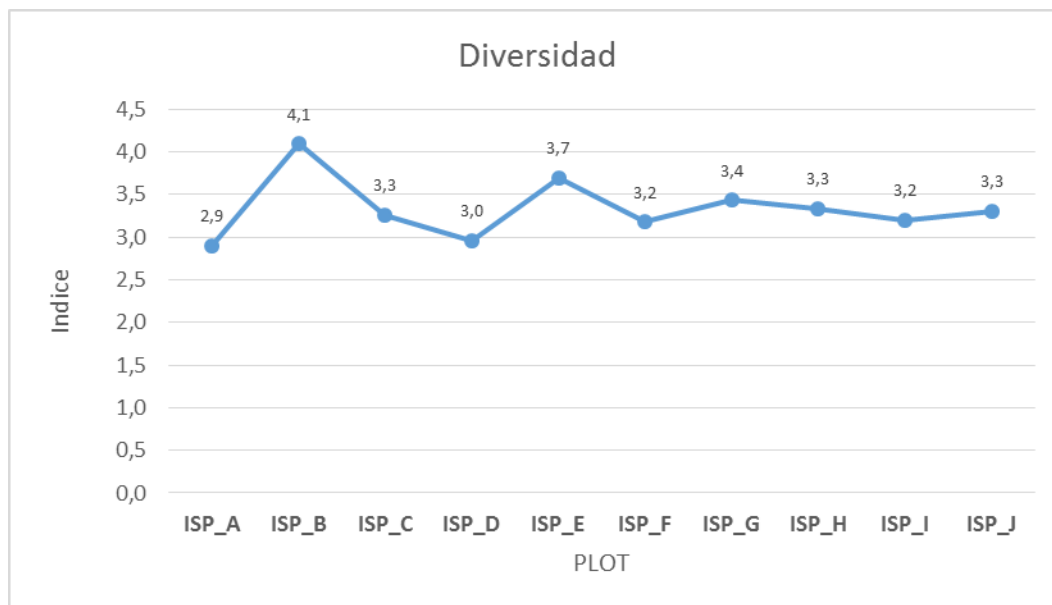
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Micropholis venulosa* que tiene un IVI de 24,83, seguido de *Pseudolmedia laevis* con un 14,12; otra especie que tiene un elevado IVI es *Inga leiocalycina* con 9,54; otra especie importante es *Ocotea sp* con 9,30.

9.7.5.4.2. Diversidad

Para el cálculo de la diversidad se empleó el Índice de Shanon calculado en el programa estadístico Past; este Índice determina para el área en general existe una diversidad alta por las condiciones del bosque, el mismos que corresponde a un bosque maduro de condiciones poco intervenidas. El área con mayor diversidad corresponde al área de la parcela ISP_B la misma que tiene una diversidad de 4.1, con la presencia de 61 especies y 144 individuos; mientras que el área con menor diversidad corresponde a la parcela ISP_A que tiene 25 especies y un total de 106 individuos; en el grafico 1 se puede ver los datos comparativos de la diversidad en cada uno de los sitios evaluados cuantitativamente para este estudio.

Figura 9- 1. Diversidad registrada en las Parcelas Evaluadas


Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.3. Área Basal

En relación al área Basal en las diferentes parcelas se encuentra dentro de los rangos normales, sin embargo, en la zona de evaluación existen parcelas que presentan un AB muy bajo como es el caso de las parcelas ISP_E e ISP_I, esto se debe a que son área donde ha existido intervención natural por los fuertes viento y tormentas que provoca la caída de árboles en grandes extensiones de terreno; de igual formas las parcelas con mayor AB se debe a que estas zonas son muy pocas intervenidas y en donde los árboles del bosque presenta diámetros considerables y grandes.

En siguiente tabla se encuentra la distribución de Área Basal y una proyección a una hectárea en cada una de ellas; en total se evalúa 5 hectáreas que tienen un área basal de 88.17 metros cuadrados.

Tabla 9- 14: Área Basal registrada en las Parcelas Evaluadas

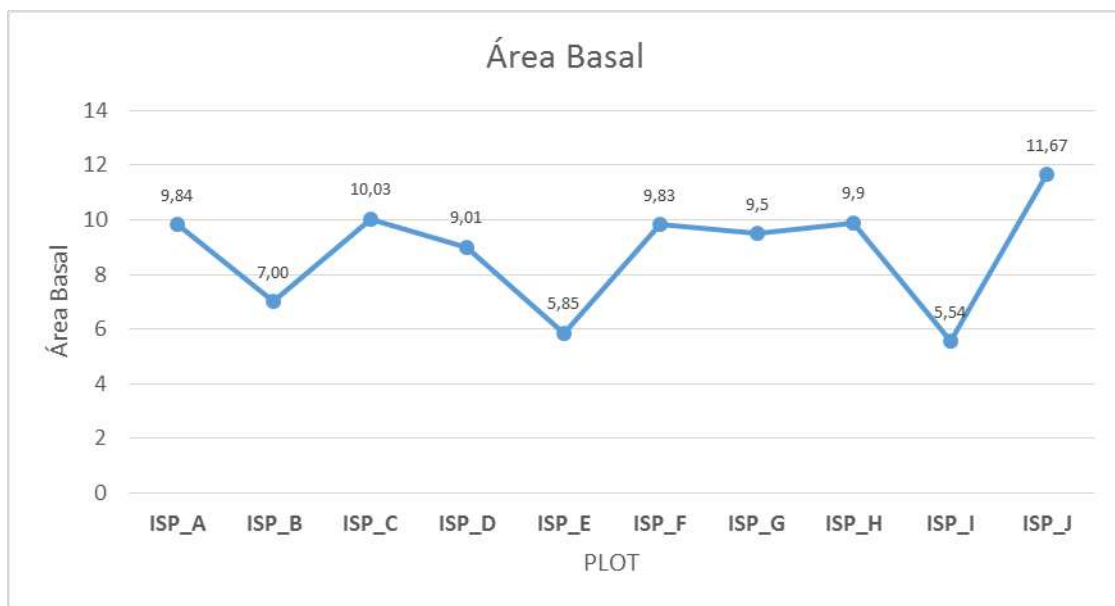
PLOT	Área Basal
ISP_A	9,84
ISP_B	7,00
ISP_C	10,03
ISP_D	9,01
ISP_E	5,85
ISP_F	9,83
ISP_G	9,5

ISP_H	9,9
ISP_I	5,54
ISP_J	11,67

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Figura 9- 2. Área Basal registrada en las Parcelas Evaluadas



Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.4. Clases Diamétricas

En relación al diámetro a la altura del pecho dentro del área evaluada el mayor porcentaje de individuos se encuentra entre 10 y 20 cm de DAP lo que indica que el área se encuentra en constante dinámica esto se debe a que en la zona existe caída de árboles grandes debido a los fuertes vientos y las constantes tormentas.

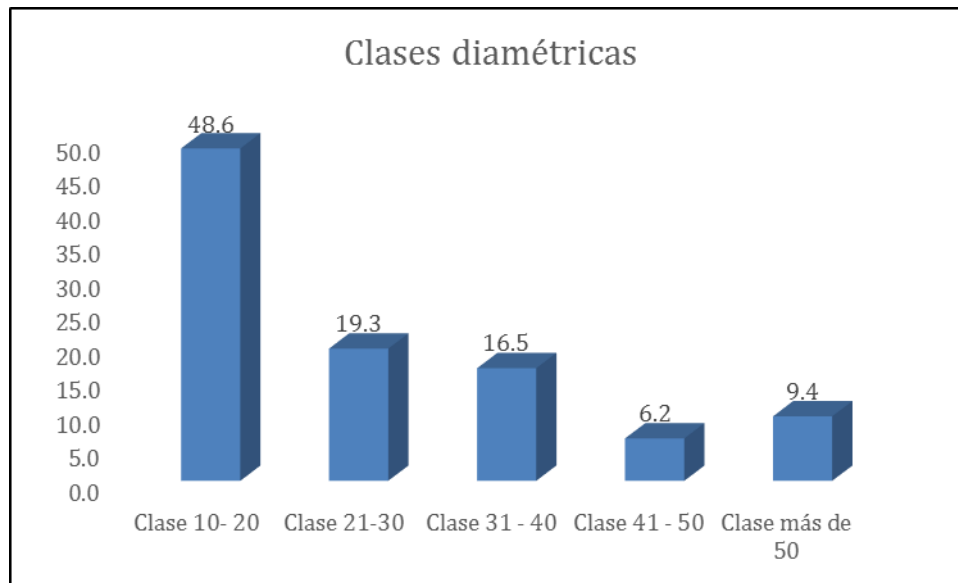
Tabla 9- 15: Clases Diamétricas en el Área evaluada

Clases Diamétricas	%
10- 20 m²	48.6
21-30 m²	19.3
31 - 40 m²	16.5
41 - 50 m²	6.2
Más de 50 m²	9.4
TOTAL	100.0

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Figura 9- 3. Clases Diamétricas en el Área evaluada



Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.5. Volumen de Madera

Con respecto al volumen de madera registrado en la zona evaluada, el mismo que es producto de las alturas totales y comerciales de los árboles registrados en cada una de las parcelas, el volumen de madera comercial registrado aproximadamente es de 1024,55 metros cúbicos, y de volumen total es de 825,89 metros cúbicos en un área de 5 hectáreas que han sido evaluadas; con relación al área de intervención para la apertura de plataformas la misma que es de 125,78 hectáreas el **volumen total aproximado** a obtenerse es de 1024,55 metros cúbicos para aprovechamiento forestal.

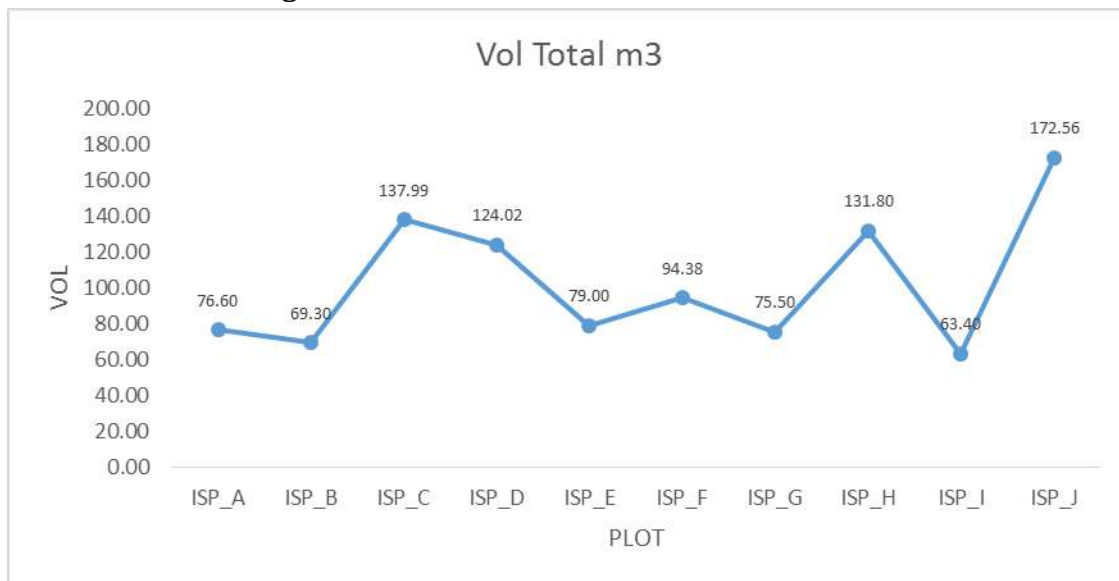
Tabla 9- 16: Volumen de madera de la zona evaluada

PLOT	Vol C	Vol T
ISP_A	60.89	76.60
ISP_B	54.80	69.30
ISP_C	119.84	137.99
ISP_D	107.93	124.02
ISP_E	41.10	79.00
ISP_F	78.15	94.38
ISP_G	62.11	75.50
ISP_H	116.60	131.80
ISP_I	32.20	63.40
ISP_J	152.27	172.56

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Figura 9- 4. Volumen de madera de la zona evaluada



Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.6. Especies Sensibles

Dentro del inventario realizado en el área de estudio para este proyecto se registran especies sensibles de carácter endémico o en peligro de extinción acorde a los cánones establecidos por la UICN (2012) y la cual se actualiza constantemente en su página WEB, esta es la rectora en este aspecto.

Tabla 9- 17: Especies registradas con su Estado de Conservación

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASIFICACIÓN UICN	ENDEMISMO
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	LC - Preocupación menor	NO
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	LC - Least Concern – National	NO
Arecaceae	<i>Mauritiela aculeata</i>	LC - Preocupación menor	NO
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	LC - Least Concern – National	NO
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	LC - Least Concern – National	NO
Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	LC - Least Concern – National	NO
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	LC - Least Concern – National	NO
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>		NO
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i> Sp. nov	DD - Data Deficient – Global	Si
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	LR/lc	NO
Malvaceae	<i>Theobroma Subincanum</i> Mart.	NT - Near Threatened - National	NO
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	CITES Appendix III – Protected in at least one country, trade controlled - Global, EN A2cd - Endangered - National, LC - Least	NO

		Concern - Global	
Moraceae	<i>Minquartia guianensis Aublet</i>	LR/nt Preocupación menor	NO
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia D.Neill, C.E.Cerón & C.M.Taylor</i>	NT - Near Threatened - Global	Si
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa T.D.Penn.</i>	VU Vulnerable - Global	NO
Areaceae	<i>Aiphanes ulei</i>	LC - Least Concern - National	no
Fabaceae	<i>Brownea jaramilloi</i>	Datos desconocidos	si
Areaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	LC - Least Concern - National	no

Clasificación: VU B2ab(iii): Vulnerable-Nacional; En A4c: En Peligro; LC: Preocupación menor. Nacional León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador, 2 ed. 1-957. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador 2000 i-v, 1-489. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Galeano, G. & R. Bernal. 2005. Palmas (Familia Areaceae o Palmae). Libro Rojo Pl. Colombia 2: 59-223.

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.7. Uso del Recurso Florístico

Las especies registradas en el inventario forestal en su mayoría son utilizadas maderablemente y como leña. En la siguiente tabla se establece las especies más frecuentes con su uso registrada en el área de evaluación.

Tabla 9- 18: Especies registradas en el Área de Estudio con su Uso

FAMILIA	ESPECIE	USOS	STATUS
Chrysobalanaceae	<i>Couepia chrysocalyx</i>	Maderable	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania velutina</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Pilares	Nativa
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Pesca y casería	Nativa
Fabaceae	<i>Inga aurestillae</i>	Alimento	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea javitensis</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Alimento de mamíferos	Nativa
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Maderable y leña	Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Encofrado	Nativa
Malvaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Maderable	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia oblongifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia obloquifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia ochrocalyx</i>	Alimento	Nativa

Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Alimento	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Madertable	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Maderable	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Medicinal y maderable	Nativa
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola elongatica</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i>	Postes	Nativa
Rubiaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Maderable	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia pitumba</i>	Especies Pioneras	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.7.5.4.8. Estado de Conservación

El área en su mayoría corresponde a zonas de bosque maduro poco intervenido, la intervención en el área se debe principalmente a las fuertes lluvias y vientos que provocan la caída de árboles, estos pueden afectar hasta aproximadamente un radio de 50 ha, esto se debe al cambio de la vegetación natural por actividades propias de la naturaleza como es el caso de fuertes vientos, el área ecológicamente es estable.

9.7.5.4.9. Cálculo del volumen por individuo registrado en cada sitio de muestreo

Tabla 9- 19: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_A

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	18.14	4	3	0.03	0.94	0.26	1.21	0.05	0.07
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	34.06	7	5	0.09	0.94	0.93	1.87	0.32	0.45
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	35.65	8	5	0.10	0.94	1.01	1.96	0.35	0.56
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	25.78	10	7	0.05	0.94	0.53	1.47	0.26	0.37
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	9.55	4	3.50	0.01	0.94	0.07	1.02	0.02	0.02
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	14.96	5	3	0.02	0.94	0.18	1.12	0.04	0.06
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	6	4	0.01	0.94	0.14	1.09	0.04	0.06
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	11.46	4	3	0.01	0.94	0.10	1.05	0.02	0.03
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	46.47	12	10	0.17	0.94	1.72	2.67	1.19	1.42
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aahue	1	26.74	10	10	0.06	0.94	0.57	1.51	0.39	0.39
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	21.96	6	5	0.04	0.94	0.38	1.33	0.13	0.16
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	57.93	25	20	0.26	0.94	2.68	3.62	3.69	4.61
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	14.32	6	3	0.02	0.94	0.16	1.11	0.03	0.07
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	21.65	5	3	0.04	0.94	0.37	1.32	0.08	0.13
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	18.46	5	4	0.03	0.94	0.27	1.22	0.07	0.09
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	14.32	7	6	0.02	0.94	0.16	1.11	0.07	0.08
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	17.51	7	6	0.02	0.94	0.24	1.19	0.10	0.12
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	33.11	10	8	0.09	0.94	0.87	1.82	0.48	0.60
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	14.01	5	3	0.02	0.94	0.16	1.10	0.03	0.05
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	12.73	5	4	0.01	0.94	0.13	1.07	0.04	0.04
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	28.33	8	6	0.06	0.94	0.64	1.58	0.26	0.35
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	10.19	4	3	0.01	0.94	0.08	1.03	0.02	0.02
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	37.24	10	8	0.11	0.94	1.11	2.05	0.61	0.76
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	84.67	12	10	0.56	0.94	5.72	6.66	3.94	4.73

Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	33.42	10	9	0.09	0.94	0.89	1.83	0.55	0.61
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	15.92	4	2.50	0.02	0.94	0.20	1.15	0.03	0.06
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	11.46	6	5	0.01	0.94	0.10	1.05	0.04	0.04
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	20.37	7	6	0.03	0.94	0.33	1.27	0.14	0.16
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	11.14	4	3	0.01	0.94	0.10	1.04	0.02	0.03
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	14.64	5	4	0.02	0.94	0.17	1.11	0.05	0.06
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	19.10	10	8	0.03	0.94	0.29	1.23	0.16	0.20
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	40.43	12	10	0.13	0.94	1.30	2.25	0.90	1.08
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	13.69	5	4	0.01	0.94	0.15	1.09	0.04	0.05
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	10.82	5	3	0.01	0.94	0.09	1.04	0.02	0.03
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Guimahue	1	10.19	6	6	0.01	0.94	0.08	1.03	0.03	0.03
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	17.51	7	5	0.02	0.94	0.24	1.19	0.08	0.12
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamoncahue	1	11.14	5	4	0.01	0.94	0.10	1.04	0.03	0.03
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	13.37	4	3	0.01	0.94	0.14	1.09	0.03	0.04
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	42.02	12	10	0.14	0.94	1.41	2.35	0.97	1.16
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	21.96	10	10	0.04	0.94	0.38	1.33	0.27	0.27
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	20.05	5	3	0.03	0.94	0.32	1.26	0.07	0.11
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.47	10	10	0.05	0.94	0.52	1.46	0.36	0.36
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	19.10	7	6	0.03	0.94	0.29	1.23	0.12	0.14
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	12.73	7	5	0.01	0.94	0.13	1.07	0.04	0.06
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huekohue	1	13.69	5	4	0.01	0.94	0.15	1.09	0.04	0.05
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	20.37	6	5	0.03	0.94	0.33	1.27	0.11	0.14
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.47	7	7	0.05	0.94	0.52	1.46	0.25	0.25
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	12.73	5	5	0.01	0.94	0.13	1.07	0.04	0.04
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	11.14	6	4	0.01	0.94	0.10	1.04	0.03	0.04
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamoncahue	1	16.55	6	5	0.02	0.94	0.22	1.16	0.08	0.09

Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	21.01	8	7	0.03	0.94	0.35	1.30	0.17	0.19
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	29.29	10	8	0.07	0.94	0.68	1.63	0.38	0.47
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.47	10	10	0.05	0.94	0.52	1.46	0.36	0.36
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	44.56	10	8	0.16	0.94	1.58	2.53	0.87	1.09
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	19.10	8	6	0.03	0.94	0.29	1.23	0.12	0.16
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	16.55	6	5	0.02	0.94	0.22	1.16	0.08	0.09
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	28.65	7	6	0.06	0.94	0.65	1.60	0.27	0.32
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	40.11	12	10	0.13	0.94	1.28	2.23	0.88	1.06
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaibe	1	17.83	8	6	0.02	0.94	0.25	1.20	0.10	0.14
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Jekirebe	1	33.11	5	4	0.09	0.94	0.87	1.82	0.24	0.30
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Encaboe	1	35.65	18	16	0.10	0.94	1.01	1.96	1.12	1.26
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Baretahue	1	23.87	16	14	0.04	0.94	0.45	1.40	0.44	0.50
Annonaceae	<i>Oxandra sp.</i>	Dayahue	1	24.19	13	11	0.05	0.94	0.47	1.41	0.35	0.42
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	21.65	8	7	0.04	0.94	0.37	1.32	0.18	0.21
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	21.33	14	11	0.04	0.94	0.36	1.31	0.28	0.35
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	48.38	14	12	0.18	0.94	1.87	2.81	1.54	1.80
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	20.05	9	7	0.03	0.94	0.32	1.26	0.15	0.20
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	177.30	5	3	2.47	0.94	25.08	26.03	5.18	8.64
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamonkahue	1	21.33	17	13	0.04	0.94	0.36	1.31	0.33	0.43
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	16.23	4	2	0.02	0.94	0.21	1.15	0.03	0.06
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	15.60	9	7	0.02	0.94	0.19	1.14	0.09	0.12
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	13.37	9	7	0.01	0.94	0.14	1.09	0.07	0.09
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	50.93	14	11	0.20	0.94	2.07	3.01	1.57	2.00
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Kemonahue	1	45.84	21	19	0.17	0.94	1.68	2.62	2.19	2.43
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamonkahue	1	15.60	8	6	0.02	0.94	0.19	1.14	0.08	0.11
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	31.83	19	17	0.08	0.94	0.81	1.75	0.95	1.06

URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	31.83	11	9	0.08	0.94	0.81	1.75	0.50	0.61
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	43.61	22	20	0.15	0.94	1.52	2.46	2.09	2.30
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	18.46	7	6	0.03	0.94	0.27	1.22	0.11	0.13
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	Ohuencatohue	1	41.06	19	9	0.13	0.94	1.35	2.29	0.83	1.76
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	98.68	14	10	0.76	0.94	7.77	8.71	5.35	7.49
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	30.56	23	20	0.07	0.94	0.75	1.69	1.03	1.18
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Anankiribe	1	27.69	9	7	0.06	0.94	0.61	1.56	0.30	0.38
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	27.06	16	14	0.06	0.94	0.58	1.53	0.56	0.64
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Mimoncahue	1	29.60	12	9	0.07	0.94	0.70	1.64	0.43	0.58
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriaceae</i>	Huankirebe	1	38.52	22	20	0.12	0.94	1.18	2.13	1.63	1.79
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.15	10	12	0.05	0.94	0.50	1.45	0.42	0.35
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Guimohue	1	17.51	6	4	0.02	0.94	0.24	1.19	0.07	0.10
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontomohue	1	52.20	25	23	0.21	0.94	2.17	3.12	3.45	3.75
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	25.15	22	20	0.05	0.94	0.50	1.45	0.70	0.76
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	38.83	20	17	0.12	0.94	1.20	2.15	1.41	1.66
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	47.43	13	10	0.18	0.94	1.80	2.74	1.24	1.61
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	14.32	16	14	0.02	0.94	0.16	1.11	0.16	0.18
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	39.47	11	9	0.12	0.94	1.24	2.19	0.77	0.94
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.15	12	10	0.05	0.94	0.50	1.45	0.35	0.42
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	28.65	16	14	0.06	0.94	0.65	1.60	0.63	0.72
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Guimohue	1	35.97	14	12	0.10	0.94	1.03	1.98	0.85	1.00
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Anankiribe	1	29.29	10	8	0.07	0.94	0.68	1.63	0.38	0.47
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriaceae</i>	Huankirehue	1	33.42	14	12	0.09	0.94	0.89	1.83	0.74	0.86
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	22.28	12	10	0.04	0.94	0.40	1.34	0.27	0.33
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	21.33	10	8	0.04	0.94	0.36	1.31	0.20	0.25
MYRISTICACEAE	<i>Otoba glycyarpa</i>	Eyepehue	1	28.65	12	11	0.06	0.94	0.65	1.60	0.50	0.54

Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	27.69	10	8	0.06	0.94	0.61	1.56	0.34	0.42
Malvaceae	<i>Matsia huallagensis</i>	Kemonahue	1	10.82	16	13	0.01	0.94	0.09	1.04	0.08	0.10
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Encaboe	1	30.24	11	9	0.07	0.94	0.73	1.67	0.45	0.55
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	24.19	11	9	0.05	0.94	0.47	1.41	0.29	0.35
			106				9.84	100.00	100.00	200.00	60.89	76.60

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 20: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_B

Familia	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Ind	Altura comercial (m)	Altura total (m)	AB (m ²)	Vol C (m ³)	Vol T (m ³)
Malvaceae	<i>Nenegohue</i>	Matisia obliquifolia	27.4	1	11	8	0.06	0.33	0.45
Malvaceae	<i>Onkatawe</i>	Apeiba membranacea	13.4	1	9	8	0.01	0.08	0.09
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	14.3	1	11	10	0.02	0.11	0.12
Malvaceae	<i>Onkatawe</i>	Apeiba membranacea	12.7	1	10	9	0.01	0.08	0.09
Fabaceae	<i>Kotanga</i>	Parkia multijuga	12.4	1	10	9	0.01	0.08	0.08
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	11.5	1	8	6	0.01	0.04	0.06
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	23.6	1	12	11	0.04	0.34	0.37
Rubiaceae	<i>Bewe</i>	Coussarea dulcifolia	35.0	1	14	13	0.10	0.88	0.94
Rubiaceae	<i>Bewe</i>	Coussarea dulcifolia	14.0	1	10	9	0.02	0.10	0.11
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	14.3	1	7	4	0.02	0.05	0.08
Annonaceae	<i>Guiñonohue</i>	Oxandra mediocris	18.5	1	9	5	0.03	0.09	0.17
Rubiaceae	<i>Huepentahue</i>	Simira cordifolia	30.9	1	11	7	0.07	0.37	0.58
Rubiaceae	<i>Huepentahue</i>	Simira cordifolia	35.0	1	25	20	0.10	1.35	1.69
Anacardiaceae	<i>Miñantahue</i>	Spondias mombin	21.6	1	13	10	0.04	0.26	0.33
Malvaceae	<i>Ganketahue</i>	Pentaplaris huaranica	14.0	1	12	11	0.02	0.12	0.13
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	12.4	1	11	9	0.01	0.08	0.09

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Rubiaceae	<i>Huepentahue</i>	<i>Simira cordifolia</i>	38.2	1	25	14	0.11	1.12	2.01
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	<i>Sorocea steinbachii</i>	12.7	1	19	11	0.01	0.10	0.17
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	<i>Sorocea steinbachii</i>	11.1	1	14	12	0.01	0.08	0.10
Annonaceae	<i>Nanguehue</i>	<i>Duguetia hadranta</i>	12.1	1	5	4	0.01	0.03	0.04
Moraceae	<i>Omoybe</i>	<i>Pseudolmedia laevis</i>	39.8	1	15	12	0.12	1.04	1.31
Malvaceae	<i>Ganketahue</i>	<i>Pentaplaris huaoranica</i>	13.4	1	16	12	0.01	0.12	0.16
Fabaceae	<i>Oñabo</i>	<i>Calliandra trinervia</i>	17.8	1	17	14	0.02	0.24	0.30
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	<i>Sorocea steinbachii</i>	13.7	1	8	4	0.01	0.04	0.08
Phyllanthaceae	<i>Ayamoyihue</i>	<i>Margaritaria nobilis</i>	25.1	1	15	14	0.05	0.49	0.52
Fabaceae	<i>Bogiahue</i>	<i>Inga capitata</i>	17.8	1	10	9	0.02	0.16	0.17
Sapotaceae	<i>Huegamohue</i>	<i>Pouteria rostrata</i>	16.2	1	11	9	0.02	0.13	0.16
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	<i>Sorocea steinbachii</i>	15.9	1	12	10	0.02	0.14	0.17
Fabaceae	<i>Gatayekiwe</i>	<i>Browneopsis sp.</i>	10.2	1	7	6	0.01	0.03	0.04
Sapotaceae	<i>Meygue</i>	<i>Micropholis guyanensis</i>	12.7	1	5	4	0.01	0.04	0.04
Lauraceae	<i>Okatohue</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>	16.6	1	11	6	0.02	0.09	0.17
Fabaceae	<i>Omentahue</i>	<i>Lecointea peruviana</i>	22.6	1	12	9	0.04	0.25	0.34
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	<i>Sorocea steinbachii</i>	10.5	1	6	5	0.01	0.03	0.04
Apocynaceae	<i>Paigokahue</i>	<i>Tabernaemontana sp.</i>	14.3	1	10	9	0.02	0.10	0.11
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	<i>Memora cladotricha</i>	29.3	1	15	14	0.07	0.66	0.71
Fabaceae	<i>Omentahue</i>	<i>Lecointea peruviana</i>	11.8	1	10	7	0.01	0.05	0.08
Sapotaceae	<i>Meywemo</i>	<i>Micropholis venulosa</i>	95.5	1	15	13	0.72	6.52	7.52
Urticaceae	<i>Deyeyowe</i>	<i>Pourouma tomentosa</i>	25.5	1	15	10	0.05	0.36	0.53
Arecaceae	<i>Gekabehue</i>	<i>Prestoea schultzeana</i>	12.7	1	11	10	0.01	0.09	0.10
Moraceae	<i>Batawe</i>	<i>Naucleopsis ulei</i>	12.7	1	7	4	0.01	0.04	0.06
Staphyleaceae	<i>Dikamohue</i>	<i>Turpinia occidentalis</i>	13.7	1	8	7	0.01	0.07	0.08
Apocynaceae	<i>Pegonkahue</i>	<i>Tabernaemontana sananho</i>	22.0	1	12	10	0.04	0.27	0.32

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Sapotaceae	<i>Huegamohue</i>	Pouteria rostrata	15.9	1	10	8	0.02	0.11	0.14
Myrtaceae	<i>Oregiwe</i>	Myrcia sp.	22.3	1	13	10	0.04	0.27	0.35
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	14.6	1	15	12	0.02	0.14	0.18
Fabaceae	<i>Omentahue</i>	Lecointea peruviana	13.7	1	10	5	0.01	0.05	0.10
Fabaceae	<i>Gatayekiwe</i>	Browneopsis sp.	11.8	1	8	7	0.01	0.05	0.06
Rubiaceae	<i>Boyomohue</i>	Pentagonia amazonica	12.1	1	9	8	0.01	0.06	0.07
Fabaceae	<i>Bogiahue</i>	Inga capitata	16.9	1	12	7	0.02	0.11	0.19
Annonaceae	<i>Guiñonohue</i>	Oxandra mediocris	19.1	1	10	9	0.03	0.18	0.20
Fabaceae	<i>Akohue</i>	Cedrelinga cateniformis	16.9	1	11	9	0.02	0.14	0.17
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	11.1	1	8	6	0.01	0.04	0.05
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	20.7	1	12	10	0.03	0.24	0.28
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	Memora cladotricha	35.0	1	15	10	0.10	0.67	1.01
Arecaceae	<i>Petohue</i>	Oenocarpus bataua	30.2	1	10	9	0.07	0.45	0.50
Clusiaceae	<i>Ontokahue</i>	Symphonia globulifera	71.6	1	13	11	0.40	3.10	3.67
Euphorbiaceae	<i>Gakamenewe</i>	Aparisthium cordatum	27.1	1	12	11	0.06	0.44	0.48
Arecaceae	<i>Yadehue</i>	Socratea exorrhiza	17.5	1	10	10	0.02	0.17	0.17
Violaceae	<i>Yemenkahue</i>	Leonisa crassa	22.3	1	10	9	0.04	0.25	0.27
Myristicaceae	<i>Dogopapohue</i>	Iryanthera grandis	12.7	1	9	7	0.01	0.06	0.08
Moraceae	<i>Omoybe</i>	Pseudolmedia laevis	18.5	1	13	12	0.03	0.22	0.24
Rubiaceae	<i>Gomankowe</i>	Posoqueria latifolia	19.1	1	15	10	0.03	0.20	0.30
Sapotaceae	<i>Meygue</i>	Micropholis guyanensis	16.6	1	16	9	0.02	0.14	0.24
Lecythidaceae	<i>Wenawe</i>	Grias neuberthii	26.7	1	16	8	0.06	0.31	0.63
Euphorbiaceae	<i>Anamoe</i>	Conceveiba rhytidocarpa	26.4	1	9	7	0.05	0.27	0.35
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	12.7	1	6	6	0.01	0.05	0.05
Lecythidaceae	<i>Nempokawe</i>	Grias sp.	10.2	1	15	12	0.01	0.07	0.09

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	26.1	1	10	9.5	0.05	0.36	0.37
Euphorbiaceae	<i>Kakabodowe</i>	Alchornea triplinervia	12.7	1	7	6	0.01	0.05	0.06
Myristicaceae	<i>Ahuamonkahue</i>	Iryanthera hostmannii	29.6	1	8	5	0.07	0.24	0.39
Melastomataceae	<i>Ikeahue</i>	Tessmannianthus heterostemon	30.2	1	11	8	0.07	0.40	0.55
Myrtaceae	<i>Oregiwe</i>	Myrcia sp.	10.5	1	9	7	0.01	0.04	0.05
Lauraceae	<i>Okatohue</i>	Cryptocarya yasuniensis	11.5	1	9	8	0.01	0.06	0.06
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	Memora cladotricha	19.1	1	12	9	0.03	0.18	0.24
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	Memora cladotricha	19.7	1	15	9	0.03	0.19	0.32
Rubiaceae	<i>Bewe</i>	Coussarea dulcifolia	12.1	1	9	6	0.01	0.05	0.07
Myristicaceae	<i>Dogopapohue</i>	Iryanthera grandis	55.7	1	16	10	0.24	1.71	2.73
Fabaceae	<i>Oñabo</i>	Calliandra trinervia	11.1	1	11	9	0.01	0.06	0.08
Arecaceae	<i>Gekabehue</i>	Prestoea schultzeana	28.6	1	12	9	0.06	0.41	0.54
Malvaceae	<i>Ganketahue</i>	Pentaplaris huaoranica	71.6	1	18	15	0.40	4.23	5.08
Phyllanthaceae	<i>Nuncaikohue</i>	Richeria racemosa	15.9	1	8	4	0.02	0.06	0.11
Lauraceae	<i>Wetakewe</i>	Ocotea sp.	20.7	1	11	10	0.03	0.24	0.26
Arecaceae	<i>Titekewe</i>	Aiphanes ulei	14.0	1	9	8	0.02	0.09	0.10
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	12.7	1	11	8	0.01	0.07	0.10
Lauraceae	<i>Wetakewe</i>	Ocotea sp.	12.4	1	9	6	0.01	0.05	0.08
Chrysobalanaceae	<i>Tentemoyihue</i>	Hirtella excelsa	13.7	1	8	6	0.01	0.06	0.08
Myristicaceae	<i>Caimitillo</i>	Compsonera capitellata	11.8	1	10	8	0.01	0.06	0.08
Fabaceae	<i>Amohue</i>	Schizolobium parahyba	10.2	1	8	1.5	0.01	0.01	0.05
Moraceae	<i>Betabehue</i>	Clarisia biflora	15.9	1	9	8	0.02	0.11	0.13
Sapotaceae	<i>Meygue</i>	Micropholis guyanensis	45.5	1	19	15	0.16	1.71	2.16
Moraceae	<i>Omoybe</i>	Pseudolmedia laevis	15.9	1	9	6	0.02	0.08	0.13
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	19.4	1	10	9	0.03	0.19	0.21

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Fabaceae	<i>Oñabo</i>	Calliandra trinervia	11.1	1	9	7	0.01	0.05	0.06
Putranjivaceae	<i>Mañiwe</i>	Drypetes amazonica	36.9	1	12	10	0.11	0.75	0.90
Clusiaceae	<i>Ontokahue</i>	Symphonia globulifera	22.9	1	15	9	0.04	0.26	0.43
Apocynaceae	<i>Paigokahue</i>	Tabernaemontana sp.	24.2	1	10	8	0.05	0.26	0.32
Fabaceae	<i>Bogiahue</i>	Inga capitata	11.1	1	15	9	0.01	0.06	0.10
Myristicaceae	<i>Dogopapohue</i>	Iryanthera grandis	57.3	1	18	10	0.26	1.80	3.25
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	73.2	1	17	19	0.42	5.60	5.01
Rubiaceae	<i>Bewe</i>	Coussarea dulcifolia	10.8	1	6	5	0.01	0.03	0.04
Sapotaceae	<i>Meñegowe</i>	Pouteria vernicosa	28.0	1	8	6	0.06	0.26	0.35
Phyllanthaceae	<i>Nuncaikohue</i>	Richeria racemosa	18.5	1	11	10	0.03	0.19	0.21
Bignoniaceae	<i>Kibamontahue</i>	Jacaranda copaia	18.5	1	12	10	0.03	0.19	0.22
Lauraceae	<i>Wetakewe</i>	Ocotea sp.	26.7	1	19	10	0.06	0.39	0.75
Calophyllaceae	<i>Kadahue</i>	Calophyllum brasiliense	54.1	1	20	15	0.23	2.41	3.22
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	11.5	1	10	8	0.01	0.06	0.07
Fabaceae	<i>Gontokan</i>	Inga oerstediana	12.1	1	9	6	0.01	0.05	0.07
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	17.5	1	9	5	0.02	0.08	0.15
Sapotaceae	<i>Meñegowe</i>	Pouteria vernicosa	20.1	1	7	5.5	0.03	0.12	0.15
Fabaceae	<i>Oñabo</i>	Calliandra trinervia	21.0	1	10	7	0.03	0.17	0.24
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	Memora cladotricha	14.0	1	9	6.5	0.02	0.07	0.10
Euphorbiaceae	<i>Gomeitarehue</i>	Sapium glandulosum	12.1	1	10	7.5	0.01	0.06	0.08
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	11.1	1	11	8.5	0.01	0.06	0.08
Fabaceae	<i>Gontokan</i>	Inga oerstediana	26.1	1	11	9	0.05	0.34	0.41
Annonaceae	<i>Oñetahue</i>	Guatteria scalarinervia	11.1	1	9	6	0.01	0.04	0.06
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	20.1	1	10	9	0.03	0.20	0.22
Euphorbiaceae	<i>Gomeitarehue</i>	Sapium glandulosum	15.0	1	12	10	0.02	0.12	0.15
Lecythidaceae	<i>Wenawe</i>	Grias neuberthii	12.7	1	9	6.5	0.01	0.06	0.08

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Lauraceae	<i>Wetakewe</i>	Ocotea sp.	21.0	1	12	11	0.03	0.27	0.29
Myristicaceae	<i>Dogopapohue</i>	Iryanthera grandis	13.7	1	10.5	9	0.01	0.09	0.11
Annonaceae	<i>Oñetahue</i>	Guatteria scalarinervia	16.9	1	12	10	0.02	0.16	0.19
Staphyleaceae	<i>Dikamohue</i>	Turpinia occidentalis	29.3	1	12	10	0.07	0.47	0.57
Putranjivaceae	<i>Mañiwe</i>	Drypetes amazonica	11.1	1	6.5	5	0.01	0.03	0.04
Myrtaceae	<i>Oregiwe</i>	Myrcia sp.	35.0	1	13	9	0.10	0.61	0.88
Myristicaceae	<i>Ahuamonkahue</i>	Iryanthera hostmannii	15.9	1	9	6	0.02	0.08	0.13
Moraceae	<i>O moybe</i>	Pseudolmedia laevis	12.7	1	9	8	0.01	0.07	0.08
Burseraceae	<i>Namonkahue</i>	Dacryodes peruviana	15.9	1	12	9	0.02	0.13	0.17
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	12.4	1	13	9	0.01	0.08	0.11
Clusiaceae	<i>Ontokahue</i>	Symphonia globulifera	29.6	1	15	9	0.07	0.43	0.72
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	22.3	1	10	9	0.04	0.25	0.27
Myristicaceae	<i>Caimitillo</i>	Compsonera capitellata	14.3	1	12	10	0.02	0.11	0.14
Putranjivaceae	<i>Mañiwe</i>	Drypetes amazonica	17.5	1	10	9	0.02	0.15	0.17
Arecaceae	<i>Yadehue</i>	Socratea exorrhiza	18.1	1	12	12	0.03	0.22	0.22
Bignoniaceae	<i>Menkaiwe</i>	Memora cladotricha	51.9	1	15	10	0.21	1.48	2.22
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	10.8	1	9	8	0.01	0.05	0.06
Rubiaceae	<i>Bewe</i>	Coussarea dulcifolia	17.8	1	10	8	0.02	0.14	0.17
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	12.4	1	9	6	0.01	0.05	0.08
Salicaceae	<i>Naimmonkahue</i>	Hasseltia floribunda	19.4	1	12	8	0.03	0.17	0.25
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	11.1	1	15	10	0.01	0.07	0.10
Malvaceae	<i>Bokawe</i>	Matisia bracteolosa	17.2	1	19	15	0.02	0.24	0.31
Moraceae	<i>Batawe</i>	Naucleopsis ulei	21.6	1	18	15	0.04	0.39	0.46
Moraceae	<i>Tapagemehue</i>	Sorocea steinbachii	10.5	1	9	8	0.01	0.05	0.05
Arecaceae	<i>Yadehue</i>	Socratea exorrhiza	11.1	1	10	10	0.01	0.07	0.07
Arecaceae	<i>Yadehue</i>	Socratea exorrhiza	12.7	1	12	9	0.01	0.08	0.11

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

144

7.00

54.75

69.28

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 21: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_C

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	15.60	7	5	0.02	0.82	0.19	1.01	0.07	0.09
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	16.23	10	7	0.02	0.82	0.21	1.03	0.10	0.14
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okathohue	1	14.64	7	6	0.02	0.82	0.17	0.99	0.07	0.08
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okathohue	1	26.42	11	10	0.05	0.82	0.55	1.37	0.38	0.42
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	16.87	8	7	0.02	0.82	0.22	1.04	0.11	0.13
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	42.34	11	10	0.14	0.82	1.40	2.22	0.99	1.08
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	14.01	7	5	0.02	0.82	0.15	0.97	0.05	0.08
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okathohue	1	13.37	5	4	0.01	0.82	0.14	0.96	0.04	0.05
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okathohue	1	14.32	7	5	0.02	0.82	0.16	0.98	0.06	0.08
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	12.10	7	5	0.01	0.82	0.11	0.93	0.04	0.06
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmanni</i>	Decaibe	1	11.46	6	5	0.01	0.82	0.10	0.92	0.04	0.04
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	19.42	10	9	0.03	0.82	0.30	1.11	0.19	0.21
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	21.96	8	5	0.04	0.82	0.38	1.20	0.13	0.21
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Guimahue	1	16.87	10	10	0.02	0.82	0.22	1.04	0.16	0.16
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	24.19	10	10	0.05	0.82	0.46	1.28	0.32	0.32
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	14.64	7	5	0.02	0.82	0.17	0.99	0.06	0.08
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	18.78	7	5	0.03	0.82	0.28	1.10	0.10	0.14
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okathohue	1	16.55	8	5	0.02	0.82	0.21	1.03	0.08	0.12
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	52.84	12	10	0.22	0.82	2.19	3.01	1.54	1.84

Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	16.87	7	5	0.02	0.82	0.22	1.04	0.08	0.11
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	17.83	6	5	0.02	0.82	0.25	1.07	0.09	0.10
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	17.51	6	5	0.02	0.82	0.24	1.06	0.08	0.10
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	13.69	7	5	0.01	0.82	0.15	0.97	0.05	0.07
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.51	12	10	0.02	0.82	0.24	1.06	0.17	0.20
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	15.92	10	8	0.02	0.82	0.20	1.02	0.11	0.14
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Enkayohue	1	13.69	8	7	0.01	0.82	0.15	0.97	0.07	0.08
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	50.61	12	10	0.20	0.82	2.01	2.83	1.41	1.69
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	15.60	7	5	0.02	0.82	0.19	1.01	0.07	0.09
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	6	5	0.01	0.82	0.14	0.96	0.05	0.06
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	14.96	7	5	0.02	0.82	0.18	0.99	0.06	0.09
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	10.82	5	3	0.01	0.82	0.09	0.91	0.02	0.03
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	39.15	15	12	0.12	0.82	1.20	2.02	1.01	1.26
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	48.70	10	8	0.19	0.82	1.86	2.68	1.04	1.30
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	19.42	5	4	0.03	0.82	0.30	1.11	0.08	0.10
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	14.96	10	7	0.02	0.82	0.18	0.99	0.09	0.12
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. standleyi</i>	Cogomene	1	17.83	7	5	0.02	0.82	0.25	1.07	0.09	0.12
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	14.32	7	5	0.02	0.82	0.16	0.98	0.06	0.08
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	23.56	7	5	0.04	0.82	0.43	1.25	0.15	0.21
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	35.02	14	10	0.10	0.82	0.96	1.78	0.67	0.94
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	20.69	7	4	0.03	0.82	0.34	1.15	0.09	0.16
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	29.60	10	8	0.07	0.82	0.69	1.51	0.39	0.48
Anacardicaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Ñemehue	1	32.15	12	10	0.08	0.82	0.81	1.63	0.57	0.68
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	14.64	5	4	0.02	0.82	0.17	0.99	0.05	0.06
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	9.55	7	5	0.01	0.82	0.07	0.89	0.03	0.04
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	16.23	10	8	0.02	0.82	0.21	1.03	0.12	0.14

Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	11.14	5	4	0.01	0.82	0.10	0.92	0.03	0.03
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	23.87	10	8	0.04	0.82	0.45	1.27	0.25	0.31
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	11.46	5	2.5	0.01	0.82	0.10	0.92	0.02	0.04
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	19.10	7	5	0.03	0.82	0.29	1.11	0.10	0.14
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	39.47	12	10	0.12	0.82	1.22	2.04	0.86	1.03
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	19.42	10	8	0.03	0.82	0.30	1.11	0.17	0.21
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.83	8	5	0.02	0.82	0.25	1.07	0.09	0.14
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	11.78	7	5	0.01	0.82	0.11	0.93	0.04	0.05
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	62.71	12	10	0.31	0.82	3.08	3.90	2.16	2.59
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	29.60	9	7	0.07	0.82	0.69	1.51	0.34	0.43
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	22.60	8	6	0.04	0.82	0.40	1.22	0.17	0.22
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	32.47	12	10	0.08	0.82	0.83	1.64	0.58	0.70
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	21.96	7	5	0.04	0.82	0.38	1.20	0.13	0.19
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	20.37	7	5	0.03	0.82	0.32	1.14	0.11	0.16
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	19.42	7	5	0.03	0.82	0.30	1.11	0.10	0.15
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	21.01	8	6	0.03	0.82	0.35	1.17	0.15	0.19
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmanni</i>	Decaibe	1	21.01	13	11	0.03	0.82	0.35	1.17	0.27	0.32
Euphorbiaceae	<i>Pausandra trianae</i>	Coincago	1	61.44	25	22	0.30	0.82	2.95	3.77	4.57	5.19
Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	Berimohue	1	108.23	30	27	0.92	0.82	9.17	9.99	17.39	19.32
Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	Berimohue	1	26.74	23	20	0.06	0.82	0.56	1.38	0.79	0.90
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	Nenehue	1	21.65	12	11	0.04	0.82	0.37	1.19	0.28	0.31
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	Yuwibe	1	16.55	4	3	0.02	0.82	0.21	1.03	0.05	0.06
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	34.06	25	22	0.09	0.82	0.91	1.73	1.40	1.59
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	20.69	8	23	0.03	0.82	0.34	1.15	0.54	0.19

Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	Bucabo	1	61.44	25	15	0.30	0.82	2.95	3.77	3.11	5.19
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepecahue	1	24.83	18	15	0.05	0.82	0.48	1.30	0.51	0.61
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	55.71	21	20	0.24	0.82	2.43	3.25	3.41	3.58
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Jatohue	1	48.07	26	23	0.18	0.82	1.81	2.63	2.92	3.30
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	36.29	15	13	0.10	0.82	1.03	1.85	0.94	1.09
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	20.69	23	20	0.03	0.82	0.34	1.15	0.47	0.54
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Tikitaohue	1	17.19	15	13	0.02	0.82	0.23	1.05	0.21	0.24
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Ocatabetahue	1	26.10	16	14	0.05	0.82	0.53	1.35	0.52	0.60
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	25.15	16	14	0.05	0.82	0.50	1.31	0.49	0.56
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	Coromomo	1	21.33	8	6	0.04	0.82	0.36	1.18	0.15	0.20
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepecahue	1	21.96	18	16	0.04	0.82	0.38	1.20	0.42	0.48
Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	Berimohue	1	38.83	30	26	0.12	0.82	1.18	2.00	2.16	2.49
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Nenecamo	1	95.81	30	27	0.72	0.82	7.19	8.01	13.63	15.14
Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Ñoimoncabo	1	59.21	23	20	0.28	0.82	2.74	3.56	3.85	4.43
Sapotaceae	<i>Pouteria multiflora</i>	Nonemo	1	41.38	16	14	0.13	0.82	1.34	2.16	1.32	1.51
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Ocatabetahue	1	29.92	16	14	0.07	0.82	0.70	1.52	0.69	0.79
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Ocatabetahue	1	30.88	16	14	0.07	0.82	0.75	1.57	0.73	0.84
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	38.20	18	16	0.11	0.82	1.14	1.96	1.28	1.44
Rubiaceae	<i>Pentagonia amazonica</i>	Buyomencahue	1	23.87	18	15	0.04	0.82	0.45	1.27	0.47	0.56
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Kimatohueno	1	64.30	30	26	0.32	0.82	3.24	4.06	5.91	6.82
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	63.66	30	28	0.32	0.82	3.17	3.99	6.24	6.68
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	20.69	15	13	0.03	0.82	0.34	1.15	0.31	0.35
Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i>	Derekaoenka	1	39.79	23	20	0.12	0.82	1.24	2.06	1.74	2.00
Cyatheaceae	<i>Cyathea lasiosora</i>	Batahue	1	29.29	20	18	0.07	0.82	0.67	1.49	0.85	0.94
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	29.29	23	21	0.07	0.82	0.67	1.49	0.99	1.08
Araliaceae	<i>Drepananax querceti</i>	Ewepehue	1	28.65	30	28	0.06	0.82	0.64	1.46	1.26	1.35

MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	25.47	23	21	0.05	0.82	0.51	1.33	0.75	0.82
Fabaceae	<i>Dialum guianense</i>	Diguihue	1	46.16	21	19	0.17	0.82	1.67	2.49	2.23	2.46
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	20.69	14	12	0.03	0.82	0.34	1.15	0.28	0.33
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Amonkemo	1	36.61	32	29	0.11	0.82	1.05	1.87	2.14	2.36
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Wipetahue	1	47.43	26	23	0.18	0.82	1.76	2.58	2.84	3.22
Urticaceae	<i>Pouroma tormentosa</i>	Degohue	1	25.78	27	24	0.05	0.82	0.52	1.34	0.88	0.99
Cyatheaceae	<i>Cyathea lasiosora</i>	Batahue	1	28.65	17	14	0.06	0.82	0.64	1.46	0.63	0.77
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	30.24	23	20	0.07	0.82	0.72	1.54	1.01	1.16
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	Coromomo	1	18.14	8	6	0.03	0.82	0.26	1.08	0.11	0.14
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	35.33	16	14	0.10	0.82	0.98	1.80	0.96	1.10
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	19.10	5	3	0.03	0.82	0.29	1.11	0.06	0.10
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	27.06	17	15	0.06	0.82	0.57	1.39	0.60	0.68
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	Tuberahue	1	25.47	9	7	0.05	0.82	0.51	1.33	0.25	0.32
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dicadiemo	1	41.38	15	13	0.13	0.82	1.34	2.16	1.22	1.41
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononcoe	1	39.15	20	16	0.12	0.82	1.20	2.02	1.35	1.69
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	26.10	18	16	0.05	0.82	0.53	1.35	0.60	0.67
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	12.73	9	7	0.01	0.82	0.13	0.95	0.06	0.08
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	23.87	10	12	0.04	0.82	0.45	1.27	0.38	0.31
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	35.02	18	16	0.10	0.82	0.96	1.78	1.08	1.21
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Wipetahue	1	38.83	23	20	0.12	0.82	1.18	2.00	1.66	1.91
Fabaceae	<i>Dialum guianense</i>	Diguihue	1	46.16	20	18	0.17	0.82	1.67	2.49	2.11	2.34
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	30.24	15	13	0.07	0.82	0.72	1.54	0.65	0.75
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decahue	1	28.65	13	9	0.06	0.82	0.64	1.46	0.41	0.59
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	15.60	11	9	0.02	0.82	0.19	1.01	0.12	0.15

Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	16.23	10	8	0.02	0.82	0.21	1.03	0.12	0.14
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decahue	1	14.32	9	7	0.02	0.82	0.16	0.98	0.08	0.10
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	37.24	14	12	0.11	0.82	1.09	1.91	0.92	1.07
			12				10.0	100.0	100.0	200.0	119.8	137.9
			2				3	0	0	0	4	9

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 22: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_D

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	50.93	12	10	0.20	0.89	2.26	3.15	1.43	1.71
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	25.78	8	6	0.05	0.89	0.58	1.47	0.22	0.29
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	28.97	12	10	0.07	0.89	0.73	1.62	0.46	0.55
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	49.98	12	10	0.20	0.89	2.18	3.07	1.37	1.65
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	24.83	11	10	0.05	0.89	0.54	1.43	0.34	0.37
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	14.64	6	5	0.02	0.89	0.19	1.08	0.06	0.07
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimontahue	1	16.23	8	6	0.02	0.89	0.23	1.12	0.09	0.12
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononhohue	1	34.06	12	10	0.09	0.89	1.01	1.90	0.64	0.77
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	35.97	12	11	0.10	0.89	1.13	2.02	0.78	0.85
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	30.24	7	6	0.07	0.89	0.80	1.69	0.30	0.35
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	13.37	5	3	0.01	0.89	0.16	1.05	0.03	0.05
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	11.14	4	4	0.01	0.89	0.11	1.00	0.03	0.03
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	13.69	5	2.50	0.01	0.89	0.16	1.06	0.03	0.05
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	19.42	7	5	0.03	0.89	0.33	1.22	0.10	0.15
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	11.46	5	3	0.01	0.89	0.11	1.01	0.02	0.04

Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	10.50	5	4	0.01	0.89	0.10	0.99	0.02	0.03
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	9.55	5	4	0.01	0.89	0.08	0.97	0.02	0.03
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	11.78	7	5	0.01	0.89	0.12	1.01	0.04	0.05
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	26.42	10	8	0.05	0.89	0.61	1.50	0.31	0.38
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	34.06	12	10	0.09	0.89	1.01	1.90	0.64	0.77
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.83	7	6	0.02	0.89	0.28	1.17	0.10	0.12
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimontahue	1	13.37	6	4	0.01	0.89	0.16	1.05	0.04	0.06
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahu e	1	36.93	12	10	0.11	0.89	1.19	2.08	0.75	0.90
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	10.82	5	4	0.01	0.89	0.10	0.99	0.03	0.03
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	13.69	8	6	0.01	0.89	0.16	1.06	0.06	0.08
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	6	4	0.01	0.89	0.16	1.05	0.04	0.06
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	14.32	5	3	0.02	0.89	0.18	1.07	0.03	0.06
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	34.38	10	8	0.09	0.89	1.03	1.92	0.52	0.65
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	15.28	8	7	0.02	0.89	0.20	1.10	0.09	0.10
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	32.79	12	10	0.08	0.89	0.94	1.83	0.59	0.71
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	20.37	7	5	0.03	0.89	0.36	1.25	0.11	0.16
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	29.92	10	8	0.07	0.89	0.78	1.67	0.39	0.49
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	18.46	6	5	0.03	0.89	0.30	1.19	0.09	0.11
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	20.37	10	8	0.03	0.89	0.36	1.25	0.18	0.23
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	32.79	8	5	0.08	0.89	0.94	1.83	0.30	0.47
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	23.24	7	5	0.04	0.89	0.47	1.36	0.15	0.21
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	23.56	5	4	0.04	0.89	0.48	1.38	0.12	0.15
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	24.51	9	7	0.05	0.89	0.52	1.42	0.23	0.30
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	32.79	10	8	0.08	0.89	0.94	1.83	0.47	0.59
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahu e	1	14.32	5	4	0.02	0.89	0.18	1.07	0.05	0.06

Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	10.82	5	3	0.01	0.89	0.10	0.99	0.02	0.03
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	Eyepeme	1	36.29	25	22	0.10	0.89	1.15	2.04	1.59	1.81
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	66.85	15	12	0.35	0.89	3.89	4.79	2.95	3.69
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	9.87	5	4	0.01	0.89	0.08	0.98	0.02	0.03
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	15.92	7	5	0.02	0.89	0.22	1.11	0.07	0.10
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	32.15	10	8	0.08	0.89	0.90	1.79	0.45	0.57
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	19.10	5	4	0.03	0.89	0.32	1.21	0.08	0.10
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	15.92	5	3	0.02	0.89	0.22	1.11	0.04	0.07
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	41.38	10	8	0.13	0.89	1.49	2.38	0.75	0.94
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	18.46	6	4	0.03	0.89	0.30	1.19	0.07	0.11
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	34.06	10	7	0.09	0.89	1.01	1.90	0.45	0.64
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	24.51	5	4	0.05	0.89	0.52	1.42	0.13	0.17
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	20.69	5	3	0.03	0.89	0.37	1.27	0.07	0.12
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	12.73	5	1.50	0.01	0.89	0.14	1.03	0.01	0.04
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	31.83	9	7	0.08	0.89	0.88	1.78	0.39	0.50
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	14.96	5	2	0.02	0.89	0.20	1.09	0.02	0.06
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	17.83	7	5	0.02	0.89	0.28	1.17	0.09	0.12
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.51	8	5	0.02	0.89	0.27	1.16	0.08	0.13
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononhohue	1	60.80	8	7	0.29	0.89	3.22	4.11	1.42	1.63
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	21.33	8	7	0.04	0.89	0.40	1.29	0.18	0.20
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	35.33	10	8	0.10	0.89	1.09	1.98	0.55	0.69
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	5	3	0.01	0.89	0.16	1.05	0.03	0.05
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	12.41	6	5	0.01	0.89	0.13	1.03	0.04	0.05
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	27.69	8	7	0.06	0.89	0.67	1.56	0.30	0.34
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	23.56	6	5	0.04	0.89	0.48	1.38	0.15	0.18
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	21.33	5	4	0.04	0.89	0.40	1.29	0.10	0.13

Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	23.56	8	5	0.04	0.89	0.48	1.38	0.15	0.24
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribemo	1	54.43	28	25	0.23	0.89	2.58	3.47	4.07	4.56
Urticaceae	<i>Pouroma tormentosa</i>	Dehue	1	63.66	32	29	0.32	0.89	3.53	4.42	6.46	7.13
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	20.69	18	16	0.03	0.89	0.37	1.27	0.38	0.42
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	23.24	22	19	0.04	0.89	0.47	1.36	0.56	0.65
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontomohue	1	23.56	30	27	0.04	0.89	0.48	1.38	0.82	0.92
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gatamencabo	1	36.29	32	29	0.10	0.89	1.15	2.04	2.10	2.32
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	Equireme	1	29.29	18	15	0.07	0.89	0.75	1.64	0.71	0.85
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Anankirebe	1	36.29	35	32	0.10	0.89	1.15	2.04	2.32	2.53
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	Coromomo	1	59.21	32	29	0.28	0.89	3.05	3.95	5.59	6.17
Crysobalaneaceae	<i>Licania harlingii</i>	Cobacarebe	1	19.10	23	20	0.03	0.89	0.32	1.21	0.40	0.46
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dicarimohue	1	48.70	21	19	0.19	0.89	2.07	2.96	2.48	2.74
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	22.60	17	14	0.04	0.89	0.45	1.34	0.39	0.48
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	25.47	10	8	0.05	0.89	0.57	1.46	0.29	0.36
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	Eyepeme	1	33.74	22	19	0.09	0.89	0.99	1.88	1.19	1.38
Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	Cacabaroe	1	21.33	13	10	0.04	0.89	0.40	1.29	0.25	0.33
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	Onhuetaibe	1	50.93	26	22	0.20	0.89	2.26	3.15	3.14	3.71
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimoncahue	1	21.96	23	20	0.04	0.89	0.42	1.31	0.53	0.61
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	27.06	26	24	0.06	0.89	0.64	1.53	0.97	1.05
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	35.97	24	22	0.10	0.89	1.13	2.02	1.56	1.71
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gatamencabo	1	63.66	35	32	0.32	0.89	3.53	4.42	7.13	7.80
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	24.51	14	11	0.05	0.89	0.52	1.42	0.36	0.46
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	22.28	18	15	0.04	0.89	0.43	1.33	0.41	0.49
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	50.29	28	25	0.20	0.89	2.20	3.10	3.48	3.89
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahue	1	34.38	9	7	0.09	0.89	1.03	1.92	0.45	0.58

Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Ñemebo	1	111.4 1	35	31	0.97	0.89	10.82	11.71	21.15	23.88
Araliaceae	<i>Dendropanax querceti</i>	Eigurebe	1	24.83	32	29	0.05	0.89	0.54	1.43	0.98	1.08
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beremohue	1	38.20	38	35	0.11	0.89	1.27	2.16	2.81	3.05
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	Gomenpecahue	1	23.56	8	6	0.04	0.89	0.48	1.38	0.18	0.24
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dicarimohue	1	31.51	7	6	0.08	0.89	0.87	1.76	0.33	0.38
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	29.92	26	23	0.07	0.89	0.78	1.67	1.13	1.28
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Cacaguiemo	1	35.65	19	17	0.10	0.89	1.11	2.00	1.19	1.33
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimohue	1	26.42	9	7	0.05	0.89	0.61	1.50	0.27	0.35
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimohue	1	36.29	22	20	0.10	0.89	1.15	2.04	1.45	1.59
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	33.74	7	5	0.09	0.89	0.99	1.88	0.31	0.44
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	30.24	16	14	0.07	0.89	0.80	1.69	0.70	0.80
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononhohue	1	34.38	27	24	0.09	0.89	1.03	1.92	1.56	1.75
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	31.83	35	32	0.08	0.89	0.88	1.78	1.78	1.95
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaigo	1	42.97	25	22	0.15	0.89	1.61	2.50	2.23	2.54
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dikitobahue	1	42.02	10	7	0.14	0.89	1.54	2.43	0.68	0.97
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	Eyepeme	1	21.96	14	12	0.04	0.89	0.42	1.31	0.32	0.37
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	Eyepeme	1	27.69	23	20	0.06	0.89	0.67	1.56	0.84	0.97
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	27.69	22	19	0.06	0.89	0.67	1.56	0.80	0.93
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	28.01	25	23	0.06	0.89	0.68	1.58	0.99	1.08
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	17.83	8	6	0.02	0.89	0.28	1.17	0.10	0.14
Fabaceae	<i>Brwonea grandiceps</i>	Gatahue	1	30.56	14	11	0.07	0.89	0.81	1.71	0.56	0.72
			112				9.01	100.0 0	100.0 0	200.0 0	107.9 3	124.0 2

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 23: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_E

Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Ind	Altura comercial (m)	Altura total (m)	AB (m ²)	Vol C (m ³)	Vol T (m ³)
Melastomataceae	Miconia cf. affinis DC.	Meñiwe	10.7	1	2	6	0.0090	0.0378	0.0126
Myristicaceae	Virola reidii Little	Bengaywe	31.5	1	12	20	0.0779	1.0910	0.6546
Lecythidaceae	Eschweilera rufifolia S.A. Mori	Benkabuwe	24	1	10	17	0.0452	0.5383	0.3167
Urticaceae	Cecropia sp.	Guarumo	38.6	1	16	19	0.1170	1.5564	1.3106
Melastomataceae	Miconia cf. affinis DC.	Meñiwe	11.3	1	3	11	0.0100	0.0772	0.0211
Myrtaceae	Eugenia florida DC.	Aya murube	15.3	1	5	9	0.0184	0.1158	0.0643
Annonaceae	Guatteria recurvisepala R.E. Fr.	Cuyomenebe	14.2	1	6	10	0.0158	0.1109	0.0665
Urticaceae	Pourouma bicolor Mart.	Uva	14	1	7	10	0.0154	0.1078	0.0754
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum (L.) Harms</i>	Huamburo	43	1	9	15	0.1452	1.5248	0.9149
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	12.3	1	4	10	0.0119	0.0832	0.0333
Burseraceae	<i>Protium opacum Swart</i>	Bekanekeawe	12.2	1	2	7	0.0117	0.0573	0.0164
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	14.4	1	4.5	9	0.0163	0.1026	0.0513
Clusiaceae	<i>Garcinia sp.</i>	Brea	14.6	1	2	9	0.0167	0.1055	0.0234
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	31.3	1	9	20	0.0769	1.0772	0.4848
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum (L.) Harms</i>	Huamburo	10.9	1	1.5	4.5	0.0093	0.0294	0.0098
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis DC.</i>	Meñiwe	17.5	1	4.5	13	0.0241	0.2189	0.0758
Sapotaceae	<i>Pouteria bilocularis (H.J.P. Winkl.) Baehni</i>	Caimito	13.1	1	5	12.5	0.0135	0.1179	0.0472
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum D.A. Neill & Occhioni f.</i>	Inuwe	67	1	15	30	0.3526	7.4039	3.7019
Myristicaceae	<i>Virola pavanis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	16.2	1	4	13	0.0206	0.1876	0.0577

Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	12.4	1	6	10	0.0121	0.0845	0.0507
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>		18.3	1	5	11	0.0263	0.2025	0.0921
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	27	1	11	17	0.0573	0.6813	0.4409
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson</i>	Leche	25.7	1	7	16	0.0519	0.5810	0.2542
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	15.5	1	5	15	0.0189	0.1981	0.0660
Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	17.1	1	11	14	0.0230	0.2251	0.1768
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia Spruce ex J.A. Schmidt</i>	Benhahue	10.5	1	1.5	6	0.0087	0.0364	0.0091
Annonaceae	<i>Gutteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	11.4	1	2	6.5	0.0102	0.0464	0.0143
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	10.5	1	2	7.5	0.0087	0.0455	0.0121
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla Vahl</i>	Benaka	12.5	1	4	8	0.0123	0.0687	0.0344
Annonaceae	<i>Gutteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	12.7	1	3	9.5	0.0127	0.0842	0.0266
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	Tepenkawe	16.2	1	3.5	9	0.0206	0.1299	0.0505
Arecaceae	<i>Aphandra natalia (Balslev & A.J. Hend.) Barfod</i>	Palma de escoba	33	1	2	7	0.0855	0.4191	0.1197
Moraceae	<i>Brosimum rubescens Taub.</i>	Nonokuwe	11.8	1	4	11	0.0109	0.0842	0.0306
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	12.7	1	3	10	0.0127	0.0887	0.0266
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea rufa Planch. ex Benth.</i>	Darawe	18.9	1	7	13	0.0281	0.2553	0.1375
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis DC.</i>	Meñiwe	12.3	1	5	10	0.0119	0.0832	0.0416
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	17	1	3	11	0.0227	0.1748	0.0477
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	10.7	1	1.5	10	0.0090	0.0629	0.0094
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>		10.3	1	2	9	0.0083	0.0525	0.0117
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda Diels</i>	Oñetahue	11.3	1	2.5	8.5	0.0100	0.0597	0.0176
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry</i>	Sangre de gallina	18.7	1	4.5	12	0.0275	0.2307	0.0865
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	10.4	1	1.5	6	0.0085	0.0357	0.0089

Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	Omuybe	13.6	1	3	9	0.0145	0.0915	0.0305
Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.	Sangre de gallina	10.2	1	1.5	6	0.0082	0.0343	0.0086
Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Palo corazon	13.3	1	2	7	0.0139	0.0681	0.0195
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Ceibo	11.2	1	2	7	0.0099	0.0483	0.0138
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.		23.8	1	7	17.5	0.0445	0.5450	0.2180
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Beowe	30.5	1	13	22	0.0731	1.1252	0.6649
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i> DC.	Meñiwe	16.7	1	6	15	0.0219	0.2300	0.0920
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i> DC.	Meñiwe	12.5	1	4	9	0.0123	0.0773	0.0344
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i> Diels	Oñetahue	21	1	10	19	0.0346	0.4607	0.2425
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Bekanekeawe	15.3	1	5	8	0.0184	0.1030	0.0643
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		14.9	1	9	13	0.0174	0.1587	0.1099
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Pambil paton	10.5	1	7	10	0.0087	0.0606	0.0424
Myrtaceae	<i>Eugenia multiramosa</i> McVaugh	Emeñiwe	15.3	1	6	13	0.0184	0.1673	0.0772
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i> Diels	Oñetahue	19.1	1	12	19	0.0287	0.3811	0.2407
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Okatuhue/canelo amarillo	10.6	1	4	11	0.0088	0.0680	0.0247
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	12.4	1	7	10	0.0121	0.0845	0.0592
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i> DC.	Meñiwe	21.2	1	6	16	0.0353	0.3953	0.1483
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i> DC.	Meñiwe	12.5	1	2.5	9	0.0123	0.0773	0.0215
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Aruwe	32.3	1	10	17	0.0819	0.9751	0.5736
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Aruwe	16.9	1	4	14	0.0224	0.2198	0.0628
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Canelo amarillo	16.4	1	4	8	0.0211	0.1183	0.0591
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	Mañibe	15.3	1	4	13	0.0184	0.1673	0.0515
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	Uva	19.2	1	14	16	0.0290	0.3243	0.2837

Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i> Burret	Muru Muru	20.7	1	1.5	5	0.0337	0.1178	0.0353
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	Benhahue	11	1	3	7	0.0095	0.0466	0.0200
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Deremube	33.1	1	5	12	0.0860	0.7228	0.3012
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Deremube	10.1	1	2	11	0.0080	0.0617	0.0112
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	12.5	1	3	9	0.0123	0.0773	0.0258
Sapotaceae	<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	Oñetankawe	17.3	1	4	10	0.0235	0.1645	0.0658
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Deremube	34.6	1	25	32	0.0940	2.1062	1.6454
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	Mañibe	55	1	16	30	0.2376	4.9893	2.6609
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Pambil pequeño	24.5	1	29	31	0.0471	1.0230	0.9570
Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	Nenepecawe	11	1	1.5	6	0.0095	0.0399	0.0100
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	33.2	1	14	28	0.0866	1.6968	0.8484
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	Benhahue	10.5	1	2	8	0.0087	0.0485	0.0121
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	Donpapue	46.5	1	20	35	0.1698	4.1607	2.3775
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i> Diels	Oñetahue	10.3	1	2	7	0.0083	0.0408	0.0117
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Meñiwe	24.3	1	6	13	0.0464	0.4220	0.1948
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Nonokuwe	24.2	1	7	16	0.0460	0.5152	0.2254
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	Donpapue	45.2	1	15	28	0.1605	3.1450	1.6848
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Aruwe	17.4	1	6	16	0.0238	0.2663	0.0999
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Deremube	10.5	1	5	10	0.0087	0.0606	0.0303
Fabaceae	<i>Inga alata</i> Benoist	Guabilla	21	1	5.5	16.5	0.0346	0.4000	0.1333
Malvaceae	<i>Matisia</i> sp.	Nenepecawe	15.6	1	2.5	9	0.0191	0.1204	0.0334
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.		16	1	3	11	0.0201	0.1548	0.0422
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i> (Hook. f.) Steyerl.	Yeyemorube	11.7	1	4	12	0.0108	0.0903	0.0301
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	Mañibe	25.5	1	6	13	0.0511	0.4647	0.2145

Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Beowe	42.1	1	11	20	0.1392	1.9489	1.0719
Burseraceae	<i>Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly</i>	Aruwe	12.3	1	3.5	10.5	0.0119	0.0873	0.0291
Clusiaceae	<i>Garcinia sp.</i>	Brea	12	1	3	8	0.0113	0.0633	0.0238
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	41.2	1	12	19	0.1333	1.7731	1.1199
Indeterminada 2	<i>Indeterminada 2</i>	Oñetankawe	14.7	1	7	11	0.0170	0.1307	0.0832
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.</i>	Eynebe	16.4	1	8	14.5	0.0211	0.2144	0.1183
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	14.3	1	11	14	0.0161	0.1574	0.1237
Myristicaceae	<i>Virola peruviana (A. DC.) Warb.</i>	Sangre de gallina	18.3	1	10	16	0.0263	0.2946	0.1841
Arecaceae	<i>Aphandra natalia (Balslev & A.J. Hend.) Barfod</i>	Palma de escoba	30	1	1.5	5	0.0707	0.2474	0.0742
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.</i>	Omuybe	16.9	1	6	9	0.0224	0.1413	0.0942
Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa Ducke</i>	Nenepecawe	17.5	1	4.5	13	0.0241	0.2189	0.0758
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Beowe	24.9	1	7	16	0.0487	0.5454	0.2386
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	10.8	1	2	8	0.0092	0.0513	0.0128
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	15.7	1	3	9.5	0.0194	0.1287	0.0407
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/canelo amarillo	25.7	1	6	10	0.0519	0.3631	0.2179
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	12.9	1	4.5	11	0.0131	0.1006	0.0412
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/canelo amarillo	17.2	1	4	10	0.0232	0.1626	0.0651
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.</i>	Pambil pequeño	23.5	1	11	14	0.0434	0.4251	0.3340
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	21.8	1	6	17	0.0373	0.4442	0.1568
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	16.5	1	1.5	5	0.0214	0.0748	0.0225
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	15.4	1	4	10	0.0186	0.1304	0.0522

Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	25.9	1	10	17	0.0527	0.6270	0.3688
Arecaceae	<i>Aphandra natalia (Balslev & A.J. Hend.) Barfod</i>	Palma de escoba	18.5	1	2	6	0.0269	0.1129	0.0376
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus (Mart.) Radlk.</i>	Kubemube	58.5	1	15	33.5	0.2688	6.3030	2.8222
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	25.1	1	2	17	0.0495	0.5888	0.0693
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	12.5	1	2	8.5	0.0123	0.0730	0.0172
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira Burret</i>	Muru Muru	30.5	1	26	29.5	0.0731	1.5087	1.3297
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda Diels</i>	Oñetahue	24.7	1	7	15	0.0479	0.5031	0.2348
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea fragrans Rusby</i>	Pantuwe	14.6	1	3.5	12	0.0167	0.1406	0.0410
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/canelo amarillo	28.5	1	7	16	0.0638	0.7145	0.3126
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	23.8	1	9	13	0.0445	0.4048	0.2803
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda Diels</i>	Oñetahue	32	1	7	15	0.0804	0.8445	0.3941
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum D.A. Neill & Occhioni f.</i>	Inuwe	20.3	1	7	16	0.0324	0.3625	0.1586
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>		20.3	1	4.5	16.5	0.0324	0.3738	0.1020
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	41.7	1	10	24.5	0.1366	2.3422	0.9560
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum H. Karst.</i>	Tuberanchahue	10.2	1	2	8.5	0.0082	0.0486	0.0114
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	40	1	15	26	0.1257	2.2871	1.3195
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.</i>	Omuybe	24	1	10	25	0.0452	0.7917	0.3167
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Canalete	34	1	7	20	0.0908	1.2711	0.4449
Myristicaceae	<i>Iryanthera sp.</i>	Wenkahue	10.9	1	3	12	0.0093	0.0784	0.0196
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	11.1	1	2	10	0.0097	0.0677	0.0135
Moraceae	<i>Brosimum rubescens Taub.</i>	Nonokuwe	21.9	1	4	15	0.0377	0.3955	0.1055
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	14.5	1	4	10	0.0165	0.1156	0.0462
Malvaceae	<i>Matisia sp.</i>	Nenepecawe	15.9	1	5	13	0.0199	0.1807	0.0695

Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	13.8	1	6	12	0.0150	0.1256	0.0628
Bignoniaceae	<i>Crescentia</i> sp.	Derebe	34.6	1	10	20	0.0940	1.3163	0.6582
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Meñiwe	14.8	1	3	15	0.0172	0.1806	0.0361
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i> DC.	Meñiwe	35	1	13	26	0.0962	1.7510	0.8755
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Okatuhue/canelo amarillo	19.7	1	8	17.5	0.0305	0.3734	0.1707
Lecythidaceae	<i>Grias</i> sp.	Pasu	10.3	1	1.5	11	0.0083	0.0642	0.0087
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina</i> (Rusby) J.F. Macbr.	Meñiwe	18.7	1	9	16	0.0275	0.3076	0.1730
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Ñupebe	27.9	1	8	15.5	0.0611	0.6633	0.3424
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Wasai	15.4	1	15	18	0.0186	0.2347	0.1956
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	23	1	9	16	0.0415	0.4653	0.2618
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i> Diels	Mañibe	13.1	1	5	14	0.0135	0.1321	0.0472
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i> H. Karst.	Tuberancahue	14.8	1	6	14	0.0172	0.1686	0.0723
				145			5.8472	79.0124	41.0726

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 24: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_F

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. Standleyi</i>	Coyomeneime	1	12.73	4	1.5	0.01	0.65	0.13	0.78	0.01	0.04
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	22.92	10	9	0.04	0.65	0.42	1.07	0.26	0.29
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	28.97	20	18	0.07	0.65	0.67	1.32	0.83	0.92
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	19.74	4	2	0.03	0.65	0.31	0.96	0.04	0.09
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	8.59	10	9	0.01	0.65	0.06	0.71	0.04	0.04
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	16.23	10	8	0.02	0.65	0.21	0.86	0.12	0.14

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	13.05	7	6	0.01	0.65	0.14	0.79	0.06	0.07
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Enkayohue	1	13.05	10	9	0.01	0.65	0.14	0.79	0.08	0.09
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	30.88	15	12	0.07	0.65	0.76	1.41	0.63	0.79
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	16.23	10	8	0.02	0.65	0.21	0.86	0.12	0.14
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	9.87	8	8	0.01	0.65	0.08	0.73	0.04	0.04
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	10.19	5	4	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.03
Annonaceae	<i>Duguetia hadrantha</i>	Nanguehue	1	9.87	4	3	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.02
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emegihue	1	28.97	25	20	0.07	0.65	0.67	1.32	0.92	1.15
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	19.74	15	12	0.03	0.65	0.31	0.96	0.26	0.32
Araliaceae	<i>Dendropanax querceti</i>	Egureme	1	22.28	5	4	0.04	0.65	0.40	1.05	0.11	0.14
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	30.88	16	12	0.07	0.65	0.76	1.41	0.63	0.84
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	17.19	10	8	0.02	0.65	0.24	0.89	0.13	0.16
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimonkahue	1	30.24	25	23	0.07	0.65	0.73	1.38	1.16	1.26
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	45.52	20	19	0.16	0.65	1.66	2.30	2.16	2.28
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	16.23	6	5	0.02	0.65	0.21	0.86	0.07	0.09
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	31.51	15	10	0.08	0.65	0.79	1.44	0.55	0.82
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	14.96	8	5	0.02	0.65	0.18	0.83	0.06	0.10
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	12.10	6	5	0.01	0.65	0.12	0.77	0.04	0.05
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	24.19	10	9	0.05	0.65	0.47	1.12	0.29	0.32
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Enkayohue	1	10.50	8	7	0.01	0.65	0.09	0.74	0.04	0.05
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	9.55	3	2	0.01	0.65	0.07	0.72	0.01	0.02
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	14.01	5	4	0.02	0.65	0.16	0.81	0.04	0.05
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	10.19	5	3	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.03
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	9.87	5	3	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.03
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	9.23	4	4	0.01	0.65	0.07	0.72	0.02	0.02
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	8.59	4	3	0.01	0.65	0.06	0.71	0.01	0.02

Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	12.41	5	4.5	0.01	0.65	0.12	0.77	0.04	0.04
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	9.87	4	4	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.02
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Enkayohue	1	9.55	5	3	0.01	0.65	0.07	0.72	0.02	0.03
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	28.33	20	18	0.06	0.65	0.64	1.29	0.79	0.88
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	7.96	6	3	0.00	0.65	0.05	0.70	0.01	0.02
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	22.92	6	5	0.04	0.65	0.42	1.07	0.14	0.17
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	41.38	10	5	0.13	0.65	1.37	2.02	0.47	0.94
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huekohue	1	14.96	6	5	0.02	0.65	0.18	0.83	0.06	0.07
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	9.55	6	5	0.01	0.65	0.07	0.72	0.03	0.03
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	11.14	7	5	0.01	0.65	0.10	0.75	0.03	0.05
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	10.82	5	3	0.01	0.65	0.09	0.74	0.02	0.03
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahue	1	57.30	15	12	0.26	0.65	2.62	3.27	2.17	2.71
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	23.87	10	7	0.04	0.65	0.46	1.10	0.22	0.31
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	16.55	6	5	0.02	0.65	0.22	0.87	0.08	0.09
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	31.83	25	20	0.08	0.65	0.81	1.46	1.11	1.39
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	31.51	15	12	0.08	0.65	0.79	1.44	0.66	0.82
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	29.92	20	18	0.07	0.65	0.72	1.36	0.89	0.98
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	28.65	25	18	0.06	0.65	0.66	1.31	0.81	1.13
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	22.92	20	17	0.04	0.65	0.42	1.07	0.49	0.58
Malvaceae	<i>Matisia oblinquifolia</i>	Nenegohue	1	24.83	10	8	0.05	0.65	0.49	1.14	0.27	0.34
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	12.10	5	3	0.01	0.65	0.12	0.77	0.02	0.04
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	10.19	5	4	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.03
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmanni</i>	Decaibe	1	22.28	10	9	0.04	0.65	0.40	1.05	0.25	0.27
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	25.47	10	8	0.05	0.65	0.52	1.17	0.29	0.36
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	55.71	20	15	0.24	0.65	2.48	3.13	2.56	3.41
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	18.46	5	3	0.03	0.65	0.27	0.92	0.06	0.09

Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	11.14	5	5	0.01	0.65	0.10	0.75	0.03	0.03
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huekohue	1	10.50	5	4	0.01	0.65	0.09	0.74	0.02	0.03
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huekohue	1	12.41	5	4	0.01	0.65	0.12	0.77	0.03	0.04
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	12.10	5	4	0.01	0.65	0.12	0.77	0.03	0.04
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	20.05	7	5	0.03	0.65	0.32	0.97	0.11	0.15
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	14.96	5	5	0.02	0.65	0.18	0.83	0.06	0.06
violaceae	<i>Leonia crassa</i>	yemenkahue	1	31.51	9	7	0.08	0.65	0.79	1.44	0.38	0.49
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	18.46	6	5	0.03	0.65	0.27	0.92	0.09	0.11
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	17.51	6	4	0.02	0.65	0.24	0.89	0.07	0.10
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	14.01	5	4	0.02	0.65	0.16	0.81	0.04	0.05
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	29.29	10	8	0.07	0.65	0.69	1.33	0.38	0.47
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	22.28	10	9	0.04	0.65	0.40	1.05	0.25	0.27
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	66.85	16	12	0.35	0.65	3.57	4.22	2.95	3.93
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	24.83	8	7	0.05	0.65	0.49	1.14	0.24	0.27
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	12.10	5	4	0.01	0.65	0.12	0.77	0.03	0.04
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	okatohue	1	18.46	6	4	0.03	0.65	0.27	0.92	0.07	0.11
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	Meñihue	1	28.97	10	8	0.07	0.65	0.67	1.32	0.37	0.46
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Erimuhue	1	9.87	5	4	0.01	0.65	0.08	0.73	0.02	0.03
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	Meñihue	1	10.50	5	3	0.01	0.65	0.09	0.74	0.02	0.03
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	22.60	8	6	0.04	0.65	0.41	1.06	0.17	0.22
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	10.82	5	3	0.01	0.65	0.09	0.74	0.02	0.03
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. standleyi</i>	Cogomene	1	11.46	6	4	0.01	0.65	0.10	0.75	0.03	0.04
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	18.14	8	7	0.03	0.65	0.26	0.91	0.13	0.14
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. standleyi</i>	Cogomene	1	10.82	5	2	0.01	0.65	0.09	0.74	0.01	0.03
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimonkahue	1	49.66	11	10	0.19	0.65	1.97	2.62	1.36	1.49
Urticaceae	<i>Pouroma tomentosa</i>	Yohuicahue	1	47.75	7	5	0.18	0.65	1.82	2.47	0.63	0.88

MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	27.69	18	15	0.06	0.65	0.61	1.26	0.63	0.76
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	Ouecantohue	1	22.60	5	4	0.04	0.65	0.41	1.06	0.11	0.14
Meliaceae	<i>Trichilia poeppigii</i>	Napagoe	1	20.69	7	6	0.03	0.65	0.34	0.99	0.14	0.16
Annonaceae	<i>Pseudomalmea diclina</i>	Garajihuo	1	35.65	7	6	0.10	0.65	1.02	1.66	0.42	0.49
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	31.83	13	11	0.08	0.65	0.81	1.46	0.61	0.72
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	17.83	8	7	0.02	0.65	0.25	0.90	0.12	0.14
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	29.60	17	15	0.07	0.65	0.70	1.35	0.72	0.82
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimocabo	1	46.16	14	12	0.17	0.65	1.70	2.35	1.41	1.64
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	26.42	17	16	0.05	0.65	0.56	1.21	0.61	0.65
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Huamonkahue	1	20.69	12	10	0.03	0.65	0.34	0.99	0.24	0.28
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	16.87	11	10	0.02	0.65	0.23	0.88	0.16	0.17
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	28.33	8	7	0.06	0.65	0.64	1.29	0.31	0.35
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	34.38	15	13	0.09	0.65	0.94	1.59	0.84	0.97
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Encabohue	1	24.51	18	16	0.05	0.65	0.48	1.13	0.53	0.59
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. Standleyi</i>	Coyomeneime	1	30.56	18	15	0.07	0.65	0.75	1.40	0.77	0.92
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	25.15	16	13	0.05	0.65	0.51	1.15	0.45	0.56
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	29.29	9	7	0.07	0.65	0.69	1.33	0.33	0.42
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Yahuencahue	1	23.24	19	16	0.04	0.65	0.43	1.08	0.47	0.56
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	35.02	15	13	0.10	0.65	0.98	1.63	0.88	1.01
Meliaceae	<i>Trichilia poeppigii</i>	Napagoe	1	54.11	14	10	0.23	0.65	2.34	2.99	1.61	2.25
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	27.06	12	10	0.06	0.65	0.58	1.23	0.40	0.48
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	23.24	15	13	0.04	0.65	0.43	1.08	0.39	0.45
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Guepenemoncabo	1	35.65	13	11	0.10	0.65	1.02	1.66	0.77	0.91
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaibo	1	31.83	8	7	0.08	0.65	0.81	1.46	0.39	0.45
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Yahuencahue	1	28.65	15	13	0.06	0.65	0.66	1.31	0.59	0.68
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	22.28	17	15	0.04	0.65	0.40	1.05	0.41	0.46

Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dicariemo	1	38.20	15	13	0.11	0.65	1.17	1.82	1.04	1.20
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Guepenemoncabo	1	42.65	13	11	0.14	0.65	1.45	2.10	1.10	1.30
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	18.78	6	5	0.03	0.65	0.28	0.93	0.10	0.12
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	38.20	17	15	0.11	0.65	1.17	1.82	1.20	1.36
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	19.10	12	10	0.03	0.65	0.29	0.94	0.20	0.24
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Deyeikeñue	1	20.69	13	11	0.03	0.65	0.34	0.99	0.26	0.31
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	19.74	13	11	0.03	0.65	0.31	0.96	0.24	0.28
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Kahuemoncahue	1	25.47	14	11	0.05	0.65	0.52	1.17	0.39	0.50
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaibo	1	105.05	13	11	0.87	0.65	8.82	9.46	6.67	7.89
Euphorbiaceae	<i>Pausandra trianae</i>	Coenkencaibe	1	21.01	8	7	0.03	0.65	0.35	1.00	0.17	0.19
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	Miñihue	1	21.65	10	7	0.04	0.65	0.37	1.02	0.18	0.26
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	27.38	9	7	0.06	0.65	0.60	1.25	0.29	0.37
Gesnereaceae	<i>Besleria quadrangulata</i>	Pantohue	1	38.20	19	16	0.11	0.65	1.17	1.82	1.28	1.52
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	24.83	13	11	0.05	0.65	0.49	1.14	0.37	0.44
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Cahueyahue	1	29.92	5	4	0.07	0.65	0.72	1.36	0.20	0.25
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	Miñihue	1	41.38	10	8	0.13	0.65	1.37	2.02	0.75	0.94
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	44.56	9	7	0.16	0.65	1.59	2.24	0.76	0.98
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontomohue	1	23.56	8	7	0.04	0.65	0.44	1.09	0.21	0.24
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	38.20	16	14	0.11	0.65	1.17	1.82	1.12	1.28
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	Tohuencahue	1	41.38	18	16	0.13	0.65	1.37	2.02	1.51	1.69
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	Egureme	1	42.65	12	10	0.14	0.65	1.45	2.10	1.00	1.20
Euphorbiaceae	<i>Hevea Guianensi</i>	Nononcohue	1	34.38	20	16	0.09	0.65	0.94	1.59	1.04	1.30
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	30.88	16	14	0.07	0.65	0.76	1.41	0.73	0.84
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	24.83	15	13	0.05	0.65	0.49	1.14	0.44	0.51
Euphorbiaceae	<i>Mabea cf. standleyi</i>	Comoncoime	1	24.19	17	15	0.05	0.65	0.47	1.12	0.48	0.55

Cyatheaceae	<i>Cyathea lasiosora</i>	Bagahue	1	19.74	5	4	0.03	0.65	0.31	0.96	0.09	0.11
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmanni</i>	Decaibe	1	38.20	10	8	0.11	0.65	1.17	1.82	0.64	0.80
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	35.65	17	15	0.10	0.65	1.02	1.66	1.05	1.19
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	19.74	5	4	0.03	0.65	0.31	0.96	0.09	0.11
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	Temoahue	1	23.56	10	7	0.04	0.65	0.44	1.09	0.21	0.31
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gatamoncabo	1	31.83	20	17	0.08	0.65	0.81	1.46	0.95	1.11
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	23.24	17	13	0.04	0.65	0.43	1.08	0.39	0.50
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	40.11	22	20	0.13	0.65	1.29	1.93	1.77	1.95
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Tepa	1	23.24	13	10	0.04	0.65	0.43	1.08	0.30	0.39
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	25.47	5	4	0.05	0.65	0.52	1.17	0.14	0.18
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	28.65	18	15	0.06	0.65	0.66	1.31	0.68	0.81
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Encabohue	1	35.65	14	12	0.10	0.65	1.02	1.66	0.84	0.98
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dicariemo	1	30.88	14	11	0.07	0.65	0.76	1.41	0.58	0.73
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	Eguireme	1	41.38	20	17	0.13	0.65	1.37	2.02	1.60	1.88
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	27.06	19	17	0.06	0.65	0.58	1.23	0.68	0.76
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	23.87	5	4	0.04	0.65	0.46	1.10	0.13	0.16
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	21.01	7	5	0.03	0.65	0.35	1.00	0.12	0.17
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiribe	1	41.38	19	17	0.13	0.65	1.37	2.02	1.60	1.79
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	47.75	22	19	0.18	0.65	1.82	2.47	2.38	2.76
			154				9.83	100.00	100.00	200.00	78.15	94.38

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 25: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_G

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	N. COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	26.10	7	7	0.05	0.81	0.56	1.37	0.26	0.26
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Tepenkahue	1	84.99	12	10	0.57	0.81	5.97	6.78	3.97	4.77
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	57.62	12	10	0.26	0.81	2.74	3.55	1.83	2.19
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	20.37	5	4	0.03	0.81	0.34	1.15	0.09	0.11
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	26.74	8	7	0.06	0.81	0.59	1.40	0.28	0.31
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	32.15	10	9	0.08	0.81	0.85	1.66	0.51	0.57
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	15.92	7	6	0.02	0.81	0.21	1.02	0.08	0.10
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	16.87	5	4	0.02	0.81	0.24	1.04	0.06	0.08
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	22.28	6	4	0.04	0.81	0.41	1.22	0.11	0.16
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	5	4	0.01	0.81	0.15	0.95	0.04	0.05
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Tepenkahue	1	34.38	10	8	0.09	0.81	0.98	1.78	0.52	0.65
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	14.32	5	4	0.02	0.81	0.17	0.98	0.05	0.06
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahue	1	18.14	6	5	0.03	0.81	0.27	1.08	0.09	0.11
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	16.87	7	4	0.02	0.81	0.24	1.04	0.06	0.11
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	19.42	6	5	0.03	0.81	0.31	1.12	0.10	0.12
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	19.10	7	5	0.03	0.81	0.30	1.11	0.10	0.14
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Guimahue	1	12.73	5	5	0.01	0.81	0.13	0.94	0.04	0.04
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	18.14	5	4	0.03	0.81	0.27	1.08	0.07	0.09
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	30.56	7	5	0.07	0.81	0.77	1.58	0.26	0.36
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	17.51	5	4	0.02	0.81	0.25	1.06	0.07	0.08
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	22.92	6	5	0.04	0.81	0.43	1.24	0.14	0.17
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	18.14	8	7	0.03	0.81	0.27	1.08	0.13	0.14
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Guimahue	1	16.87	6	6	0.02	0.81	0.24	1.04	0.09	0.09

Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	16.87	5	4	0.02	0.81	0.24	1.04	0.06	0.08
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	26.42	7	5	0.05	0.81	0.58	1.38	0.19	0.27
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	16.87	7	5	0.02	0.81	0.24	1.04	0.08	0.11
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	18.46	8	5	0.03	0.81	0.28	1.09	0.09	0.15
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	18.46	6	5	0.03	0.81	0.28	1.09	0.09	0.11
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	34.38	7	5	0.09	0.81	0.98	1.78	0.32	0.45
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	19.10	7	5	0.03	0.81	0.30	1.11	0.10	0.14
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	28.33	6	5	0.06	0.81	0.66	1.47	0.22	0.26
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	17.19	5	3	0.02	0.81	0.24	1.05	0.05	0.08
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	26.10	6	4	0.05	0.81	0.56	1.37	0.15	0.22
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	17.51	5	4	0.02	0.81	0.25	1.06	0.07	0.08
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	56.34	10	8	0.25	0.81	2.62	3.43	1.40	1.75
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	35.65	10	8	0.10	0.81	1.05	1.86	0.56	0.70
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	61.44	12	10	0.30	0.81	3.12	3.93	2.08	2.49
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	Derebe	1	45.20	10	8	0.16	0.81	1.69	2.49	0.90	1.12
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	54.75	12	9	0.24	0.81	2.48	3.28	1.48	1.98
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	13.69	6	5	0.01	0.81	0.15	0.96	0.05	0.06
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	41.38	10	9	0.13	0.81	1.42	2.22	0.85	0.94
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	14.32	5	4	0.02	0.81	0.17	0.98	0.05	0.06
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	Yohuibe	1	32.47	10	8	0.08	0.81	0.87	1.68	0.46	0.58
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	33.11	10	9	0.09	0.81	0.91	1.71	0.54	0.60
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	15.92	5	4	0.02	0.81	0.21	1.02	0.06	0.07
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	12.73	5	4	0.01	0.81	0.13	0.94	0.04	0.04
Anarcadiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nañehue	1	22.28	6	5	0.04	0.81	0.41	1.22	0.14	0.16
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	11.78	5	4	0.01	0.81	0.11	0.92	0.03	0.04
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	13.05	5	4	0.01	0.81	0.14	0.95	0.04	0.05

Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	25.47	10	10	0.05	0.81	0.54	1.34	0.36	0.36
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	19.74	9	7	0.03	0.81	0.32	1.13	0.15	0.19
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	16.55	9	8	0.02	0.81	0.23	1.03	0.12	0.14
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	49.66	13	9	0.19	0.81	2.04	2.84	1.22	1.76
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dicadiuemo	1	47.11	14	11	0.17	0.81	1.83	2.64	1.34	1.71
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dicadiuemo	1	32.47	13	9	0.08	0.81	0.87	1.68	0.52	0.75
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gatamencabo	1	59.84	16	14	0.28	0.81	2.96	3.77	2.76	3.15
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	Ikiremoncahue	1	14.96	8	6	0.02	0.81	0.18	0.99	0.07	0.10
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Jekiirebe	1	30.24	7	5	0.07	0.81	0.76	1.56	0.25	0.35
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Jekiirebe	1	21.01	11	9	0.03	0.81	0.36	1.17	0.22	0.27
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	15.92	8	7	0.02	0.81	0.21	1.02	0.10	0.11
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	15.28	8	6	0.02	0.81	0.19	1.00	0.08	0.10
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	25.47	8	6	0.05	0.81	0.54	1.34	0.21	0.29
Fabaceae	<i>Tachigali formicarum</i>	Keperencahue	1	31.83	19	17	0.08	0.81	0.84	1.64	0.95	1.06
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	39.79	13	10	0.12	0.81	1.31	2.11	0.87	1.13
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	26.74	8	6	0.06	0.81	0.59	1.40	0.24	0.31
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	27.38	16	14	0.06	0.81	0.62	1.43	0.58	0.66
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Kuemonkamo	1	38.83	13	10	0.12	0.81	1.25	2.05	0.83	1.08
Lecythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Uankirehue	1	19.10	6	4	0.03	0.81	0.30	1.11	0.08	0.12
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	17.83	8	6	0.02	0.81	0.26	1.07	0.10	0.14
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Otomohue	1	17.83	8	6	0.02	0.81	0.26	1.07	0.10	0.14
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Iguatahue	1	18.14	8	5	0.03	0.81	0.27	1.08	0.09	0.14
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gatamencabo	1	39.79	11	9	0.12	0.81	1.31	2.11	0.78	0.96
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	21.33	7	6	0.04	0.81	0.38	1.18	0.15	0.18
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	31.20	12	9	0.08	0.81	0.80	1.61	0.48	0.64
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Yohuibe	1	49.02	12	8	0.19	0.81	1.99	2.79	1.06	1.59

Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	23.87	8	6	0.04	0.81	0.47	1.28	0.19	0.25
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	48.07	14	12	0.18	0.81	1.91	2.72	1.52	1.78
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	30.56	13	9	0.07	0.81	0.77	1.58	0.46	0.67
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogompapohue	1	15.60	8	6	0.02	0.81	0.20	1.01	0.08	0.11
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	19.10	5	4	0.03	0.81	0.30	1.11	0.08	0.10
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Opocahue	1	41.38	11	9	0.13	0.81	1.42	2.22	0.85	1.04
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Oronihue	1	31.83	18	16	0.08	0.81	0.84	1.64	0.89	1.00
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	30.24	13	9	0.07	0.81	0.76	1.56	0.45	0.65
Myrysticaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Tiguiduemo	1	36.93	13	11	0.11	0.81	1.13	1.93	0.82	0.97
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	16.87	9	8	0.02	0.81	0.24	1.04	0.13	0.14
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	Yohuibe	1	17.51	11	9	0.02	0.81	0.25	1.06	0.15	0.19
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	59.21	16	14	0.28	0.81	2.90	3.70	2.70	3.08
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	Tuberahue	1	28.65	8	6	0.06	0.81	0.68	1.48	0.27	0.36
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mancahue	1	17.51	8	7	0.02	0.81	0.25	1.06	0.12	0.13
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	13.37	12	10	0.01	0.81	0.15	0.95	0.10	0.12
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	Tudalahue	1	33.42	15	13	0.09	0.81	0.92	1.73	0.80	0.92
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	12.73	12	10	0.01	0.81	0.13	0.94	0.09	0.11
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	Tudalahue	1	49.98	11	9	0.20	0.81	2.06	2.87	1.24	1.51
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Tepenkahue	1	22.92	8	6	0.04	0.81	0.43	1.24	0.17	0.23
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Iguatahue	1	13.37	6	5	0.01	0.81	0.15	0.95	0.05	0.06
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	22.28	17	14	0.04	0.81	0.41	1.22	0.38	0.46
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	Uankirehue	1	19.10	6	4	0.03	0.81	0.30	1.11	0.08	0.12
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Encaboe	1	34.06	13	12	0.09	0.81	0.96	1.77	0.77	0.83
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	Uankirehue	1	11.46	4	3	0.01	0.81	0.11	0.91	0.02	0.03
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	18.46	13	11	0.03	0.81	0.28	1.09	0.21	0.24
Anarcadiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Nañehue	1	21.33	10	9	0.04	0.81	0.38	1.18	0.23	0.25

ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	21.33	17	15	0.04	0.81	0.38	1.18	0.38	0.43
CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	Otomohue	1	21.33	12	11	0.04	0.81	0.38	1.18	0.28	0.30
ARECACEAE	<i>Prestoea schultzeana</i>	Jekirebe	1	33.42	13	11	0.09	0.81	0.92	1.73	0.68	0.80
Euphorbiaceae	<i>Richeria racemosa</i>	Nuimonkahue	1	35.02	7	5	0.10	0.81	1.01	1.82	0.34	0.47
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Ayampebe	1	33.11	17	15	0.09	0.81	0.91	1.71	0.90	1.02
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	27.69	19	17	0.06	0.81	0.63	1.44	0.72	0.80
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Ayampebe	1	38.20	12	11	0.11	0.81	1.21	2.01	0.88	0.96
Crysobalaneaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Cohuemahue	1	59.53	10	8	0.28	0.81	2.93	3.73	1.56	1.95
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	36.29	5	4	0.10	0.81	1.09	1.89	0.29	0.36
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	51.25	17	15	0.21	0.81	2.17	2.98	2.17	2.45
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	58.25	15	13	0.27	0.81	2.80	3.61	2.43	2.80
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	15.60	6	5	0.02	0.81	0.20	1.01	0.07	0.08
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	Corobohue	1	14.01	6	4	0.02	0.81	0.16	0.97	0.04	0.06
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	20.05	8	7	0.03	0.81	0.33	1.14	0.15	0.18
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dicadiuemo	1	40.11	13	11	0.13	0.81	1.33	2.14	0.97	1.15
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	29.29	14	12	0.07	0.81	0.71	1.52	0.57	0.66
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	16.55	9	7	0.02	0.81	0.23	1.03	0.11	0.14
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	24.19	10	9	0.05	0.81	0.48	1.29	0.29	0.32
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	29.29	7	6	0.07	0.81	0.71	1.52	0.28	0.33
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nononohue	1	25.15	8	6	0.05	0.81	0.52	1.33	0.21	0.28
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dicaremoho	1	47.75	14	12	0.18	0.81	1.88	2.69	1.50	1.75
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Iguatahue	1	50.93	12	10	0.20	0.81	2.14	2.95	1.43	1.71
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	Dompapohue	1	23.87	10	9	0.04	0.81	0.47	1.28	0.28	0.31
			124				9.50	100.00	100.00	200.00	62.11	75.50

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 26: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_H

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	26.10	7	7	0.05	1.03	0.54	1.57	0.26	0.26
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Tepenkahue	1	84.99	12	10	0.57	1.03	5.73	6.76	3.97	4.77
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	57.62	12	10	0.26	1.03	2.63	3.67	1.83	2.19
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	20.37	5	4	0.03	1.03	0.33	1.36	0.09	0.11
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	26.74	8	7	0.06	1.03	0.57	1.60	0.28	0.31
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	32.15	10	9	0.08	1.03	0.82	1.85	0.51	0.57
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	15.92	7	6	0.02	1.03	0.20	1.23	0.08	0.10
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	16.87	5	4	0.02	1.03	0.23	1.26	0.06	0.08
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	22.28	6	4	0.04	1.03	0.39	1.42	0.11	0.16
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	13.37	5	4	0.01	1.03	0.14	1.17	0.04	0.05
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Tepenkahue	1	34.38	10	8	0.09	1.03	0.94	1.97	0.52	0.65
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	14.32	5	4	0.02	1.03	0.16	1.19	0.05	0.06
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahue	1	18.14	6	5	0.03	1.03	0.26	1.29	0.09	0.11
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	16.87	7	4	0.02	1.03	0.23	1.26	0.06	0.11
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	19.42	6	5	0.03	1.03	0.30	1.33	0.10	0.12
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	19.10	7	5	0.03	1.03	0.29	1.32	0.10	0.14
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Guimahue	1	12.73	5	5	0.01	1.03	0.13	1.16	0.04	0.04
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	18.14	5	4	0.03	1.03	0.26	1.29	0.07	0.09
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	30.56	7	5	0.07	1.03	0.74	1.77	0.26	0.36
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	17.51	5	4	0.02	1.03	0.24	1.27	0.07	0.08
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoyue	1	22.92	6	5	0.04	1.03	0.42	1.45	0.14	0.17
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	18.14	8	7	0.03	1.03	0.26	1.29	0.13	0.14

Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Guimahue	1	16.87	6	6	0.02	1.03	0.23	1.26	0.09	0.09
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	16.87	5	4	0.02	1.03	0.23	1.26	0.06	0.08
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	26.42	7	5	0.05	1.03	0.55	1.58	0.19	0.27
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	16.87	7	5	0.02	1.03	0.23	1.26	0.08	0.11
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	18.46	8	5	0.03	1.03	0.27	1.30	0.09	0.15
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	18.46	6	5	0.03	1.03	0.27	1.30	0.09	0.11
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	34.38	7	5	0.09	1.03	0.94	1.97	0.32	0.45
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	19.10	7	5	0.03	1.03	0.29	1.32	0.10	0.14
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	28.33	6	5	0.06	1.03	0.64	1.67	0.22	0.26
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	17.19	5	3	0.02	1.03	0.23	1.27	0.05	0.08
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	26.10	6	4	0.05	1.03	0.54	1.57	0.15	0.22
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	17.51	5	4	0.02	1.03	0.24	1.27	0.07	0.08
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	56.34	10	8	0.25	1.03	2.52	3.55	1.40	1.75
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	35.65	10	8	0.10	1.03	1.01	2.04	0.56	0.70
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	61.44	12	10	0.30	1.03	3.00	4.03	2.08	2.49
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	Derebe	1	45.20	10	8	0.16	1.03	1.62	2.65	0.90	1.12
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	54.75	12	9	0.24	1.03	2.38	3.41	1.48	1.98
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñihue	1	13.69	6	5	0.01	1.03	0.15	1.18	0.05	0.06
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aahue	1	41.38	10	9	0.13	1.03	1.36	2.39	0.85	0.94
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	14.32	5	4	0.02	1.03	0.16	1.19	0.05	0.06
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	Yohuebe	1	32.47	10	8	0.08	1.03	0.84	1.87	0.46	0.58
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	33.11	10	9	0.09	1.03	0.87	1.90	0.54	0.60
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	15.92	5	4	0.02	1.03	0.20	1.23	0.06	0.07
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	12.73	5	4	0.01	1.03	0.13	1.16	0.04	0.04
Anarcadiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Namene	1	22.28	6	5	0.04	1.03	0.39	1.42	0.14	0.16
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	11.78	5	4	0.01	1.03	0.11	1.14	0.03	0.04

Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	13.05	5	4	0.01	1.03	0.14	1.17	0.04	0.05
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Tepa	1	25.47	10	10	0.05	1.03	0.51	1.55	0.36	0.36
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	Derebe	1	22.92	12	9	0.04	1.03	0.42	1.45	0.26	0.35
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huencahue	1	23.87	4	3	0.04	1.03	0.45	1.48	0.09	0.13
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Marebo	1	41.70	18	15	0.14	1.03	1.38	2.41	1.43	1.72
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Nononohue	1	20.05	22	20	0.03	1.03	0.32	1.35	0.44	0.49
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimoncago	1	35.02	20	17	0.10	1.03	0.97	2.00	1.15	1.35
Euphorbiaceae	<i>Aparisthmiun cordatum</i>	Cacapago	1	25.15	22	22	0.05	1.03	0.50	1.53	0.76	0.76
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyemo	1	34.06	28	25	0.09	1.03	0.92	1.95	1.59	1.79
Moraceae	<i>Helicostylis tormentosa</i>	Iguamo	1	54.11	30	27	0.23	1.03	2.32	3.35	4.35	4.83
Fabaceae	<i>Inga umbratica</i>	Nintacahue	1	32.79	27	24	0.08	1.03	0.85	1.88	1.42	1.60
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Tepa	1	21.01	12	9	0.03	1.03	0.35	1.38	0.22	0.29
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Tepa	1	20.37	35	31	0.03	1.03	0.33	1.36	0.71	0.80
Meliaceae	<i>Guarea gomma</i>	Umancahue	1	43.29	37	34	0.15	1.03	1.49	2.52	3.50	3.81
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huencahue	1	19.42	27	24	0.03	1.03	0.30	1.33	0.50	0.56
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Huencahue	1	15.60	25	21	0.02	1.03	0.19	1.22	0.28	0.33
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	20.69	21	19	0.03	1.03	0.34	1.37	0.45	0.49
Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Guimohue	1	18.46	20	18	0.03	1.03	0.27	1.30	0.34	0.37
Urticaceae	<i>Pouruoma tomentosa</i>	Yohuebe	1	50.93	45	43	0.20	1.03	2.06	3.09	6.13	6.42
Olacaceae	<i>Minqartia guianensis</i>	Pemenebo	1	95.50	35	33	0.72	1.03	7.24	8.27	16.55	17.55
Arecaceae	<i>Oenocarpus batua</i>	Petomo	1	31.83	25	21	0.08	1.03	0.80	1.84	1.17	1.39
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	Derebe	1	51.57	22	20	0.21	1.03	2.11	3.14	2.92	3.22
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Tepa	1	51.89	17	16	0.21	1.03	2.14	3.17	2.37	2.52
Calophyllaceae	<i>Marila cf. Pluricostata</i>	Camintabo	1	63.66	25	22	0.32	1.03	3.22	4.25	4.90	5.57
Violaceae	<i>Leonisa crassa</i>	Yahuetacahue	1	52.84	18	15	0.22	1.03	2.22	3.25	2.30	2.76
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	58.89	14	12	0.27	1.03	2.75	3.78	2.29	2.67

Urticaceae	<i>Pouroma tormentosa</i>	Dehue	1	35.02	30	27	0.10	1.03	0.97	2.00	1.82	2.02
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Tepa	1	60.48	25	23	0.29	1.03	2.90	3.93	4.63	5.03
Rosaceae	<i>Prunus debilis</i>	Coemohue	1	15.60	22	19	0.02	1.03	0.19	1.22	0.25	0.29
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dikitocahue	1	31.83	23	20	0.08	1.03	0.80	1.84	1.11	1.28
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dikitocahue	1	47.75	17	15	0.18	1.03	1.81	2.84	1.88	2.13
Urticaceae	<i>Pouroma tormentosa</i>	Dehue	1	54.11	19	17	0.23	1.03	2.32	3.35	2.74	3.06
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	50.93	30	27	0.20	1.03	2.06	3.09	3.85	4.28
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Ovoyeme	1	56.34	19	16	0.25	1.03	2.52	3.55	2.79	3.32
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepecahue	1	30.24	18	16	0.07	1.03	0.73	1.76	0.80	0.90
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	29.29	25	22	0.07	1.03	0.68	1.71	1.04	1.18
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepecahue	1	31.20	15	12	0.08	1.03	0.77	1.80	0.64	0.80
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamoncahue	1	31.51	8	6	0.08	1.03	0.79	1.82	0.33	0.44
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamoncahue	1	29.60	18	16	0.07	1.03	0.70	1.73	0.77	0.87
Crysobalaneaceae	<i>Licania harlingii</i>	Cobacarebe	1	35.65	19	17	0.10	1.03	1.01	2.04	1.19	1.33
Crysobalaneaceae	<i>Licania harlingii</i>	Cobacarebe	1	37.24	17	14	0.11	1.03	1.10	2.13	1.07	1.30
Euphorbiaceae	<i>Acalypha cuneata</i>	Depeibe	1	46.16	14	12	0.17	1.03	1.69	2.72	1.41	1.64
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Toberahue	1	14.32	19	16	0.02	1.03	0.16	1.19	0.18	0.21
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	35.02	17	14	0.10	1.03	0.97	2.00	0.94	1.15
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamoncahue	1	63.66	35	32	0.32	1.03	3.22	4.25	7.13	7.80
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	57.30	22	20	0.26	1.03	2.61	3.64	3.61	3.97
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Ehuepeme	1	27.06	26	23	0.06	1.03	0.58	1.61	0.93	1.05
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i>	Petohue	1	33.42	30	27	0.09	1.03	0.89	1.92	1.66	1.84
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Jekirebe	1	30.24	8	6	0.07	1.03	0.73	1.76	0.30	0.40
			97				9.90	100.00	100.00	200.00	116.60	131.80

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017



Tabla 9- 27: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_I

Familia	Nombre científico	Nombre común	DAP (cm)	Frecuencia	Altura comercial (m)	Altura total (m)	AB (m ²)	Vol C (m ³)	Vol T (m ³)
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil	16	1	10	13	0.0201	0.1830	0.1407
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	20.7	1	10	15	0.0337	0.3534	0.2356
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia (Hook. f.) Steyererm.</i>	Hacha caspi	23.9	1	6	13.5	0.0449	0.4240	0.1884
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea rufa Planch. ex Benth.</i>	Darawe	11.1	1	3	9	0.0097	0.0610	0.0203
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/ca nelo amarillo	54.6	1	8	21	0.2341	3.4419	1.3112
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	12.8	1	2	7.5	0.0129	0.0676	0.0180
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	16.8	1	11	18	0.0222	0.2793	0.1707
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	29.3	1	10	17	0.0674	0.8024	0.4720
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	21	1	5	15	0.0346	0.3637	0.1212
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	10.9	1	15	17.5	0.0093	0.1143	0.0980
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	25.7	1	15	18.5	0.0519	0.6718	0.5447
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	12.8	1	3.5	10	0.0129	0.0901	0.0315
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Beowe	48	1	10	26	0.1810	3.2934	1.2667
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	12.9	1	10	13.5	0.0131	0.1235	0.0915
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14	1	9	12	0.0154	0.1293	0.0970
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	45	1	10	16	0.1590	1.7813	1.1133
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Beowe	14.9	1	7	14	0.0174	0.1709	0.0854
Euphorbiaceae	<i>Mabea glaziovii Pax & K. Hoffm.</i>	Parametawe	14.3	1	3	7	0.0161	0.0787	0.0337
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	20	1	14	17	0.0314	0.3739	0.3079
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14.5	1	13	15	0.0165	0.1734	0.1503
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	19.3	1	13	15.5	0.0293	0.3174	0.2662
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	15.2	1	12	16	0.0181	0.2032	0.1524

Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapie	11.5	1	2	7	0.0104	0.0509	0.0145
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	16.3	1	5	10	0.0209	0.1461	0.0730
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz Caspi	13.5	1	4	8	0.0143	0.0802	0.0401
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	29.6	1	8	16	0.0688	0.7707	0.3854
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14.3	1	11	14	0.0161	0.1574	0.1237
Putranjivaceae	<i>Drypetes amazonica Steyererm.</i>	Emeñiwe	10.3	1	1.5	7	0.0083	0.0408	0.0087
Cannabaceae	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	Anakomo	18.8	1	5	11	0.0278	0.2137	0.0972
Moraceae	<i>Brosimum rubescens Taub.</i>	Nonokuwe	13.8	1	4	10	0.0150	0.1047	0.0419
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14.5	1	9	12.5	0.0165	0.1445	0.1040
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda Diels</i>	Oñetahue	21.2	1	7	14	0.0353	0.3459	0.1730
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson</i>	Queneibe	45.8	1	12	20	0.1647	2.3065	1.3839
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	34.3	1	12	18	0.0924	1.1643	0.7762
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	17	1	12	16	0.0227	0.2542	0.1907
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	19.9	1	3	8	0.0311	0.1742	0.0653
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	14.7	1	10	14.5	0.0170	0.1723	0.1188
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Mientuemo	33.6	1	10	17	0.0887	1.0552	0.6207
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	21.7	1	5	7	0.0370	0.1812	0.1294
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Beowe	90.5	1	15	30	0.6433	13.508 5	6.7543
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	19.4	1	8	15	0.0296	0.3104	0.1655
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	29.3	1	1.5	2.5	0.0674	0.1180	0.0708
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	27	1	1.5	3	0.0573	0.1202	0.0601
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda Diels</i>	Oñetahue	11.4	1	2	9	0.0102	0.0643	0.0143
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	36.3	1	13	26	0.1035	1.8835	0.9418
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	22.1	1	2	4	0.0384	0.1074	0.0537

Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Tepenkawe	35.5	1	8	24.5	0.0990	1.6975	0.5543
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry		15.8	1	1.5	7	0.0196	0.0961	0.0206
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i> C. DC.	Huimuncahue	10.3	1	2	7.5	0.0083	0.0437	0.0117
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Pambil paton	11	1	5	8	0.0095	0.0532	0.0333
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Aruwe	14.8	1	2	8	0.0172	0.0963	0.0241
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Pambil paton	13.2	1	12	14	0.0137	0.1341	0.1150
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i> (Rusby) J.F. Macbr.	Meñiwe	16	1	1.5	8.5	0.0201	0.1196	0.0211
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ruffifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	18	1	2	7	0.0254	0.1247	0.0356
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum</i> D.A. Neill & Occhioni f.	Inuwe	16.7	1	4	9	0.0219	0.1380	0.0613
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i> (Mart.) Radlk.	Kubemube	24	1	4	15	0.0452	0.4750	0.1267
Annonaceae	<i>Duguetia macrophylla</i> R.E. Fr.	Parametawe	10.2	1	2	8	0.0082	0.0458	0.0114
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i> hort. ex Mast.	Cruz caspi	13.3	1	1.5	4	0.0139	0.0389	0.0146
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ruffifolia</i> S.A. Mori	Benkabuwe	11.5	1	2	6	0.0104	0.0436	0.0145
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i> hort. ex Mast.	Cruz caspi	14.7	1	2	4	0.0170	0.0475	0.0238
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Cuyomenebe	17.2	1	1.5	4	0.0232	0.0651	0.0244
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Wasai	17.3	1	13	16	0.0235	0.2633	0.2139
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Cuyomenebe	13.7	1	3.5	3.5	0.0147	0.0361	0.0361
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i> hort. ex Mast.	Cruz Caspi	11.3	1	4.5	4.5	0.0100	0.0316	0.0316
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i> (Rusby) J.F. Macbr.	Meñiwe	10.3	1	2.5	2.5	0.0083	0.0146	0.0146
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i> R.E. Fr.	Cuyomenebe	19.4	1	3	9	0.0296	0.1862	0.0621
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Queneibe	19.3	1	7	12	0.0293	0.2457	0.1434
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Uva	14	1	10	13	0.0154	0.1401	0.1078
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Uva	14.5	1	7	11	0.0165	0.1272	0.0809
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Uva	10.7	1	7	11	0.0090	0.0692	0.0441

Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	10.3	1	2	8	0.0083	0.0467	0.0117
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	11.5	1	2.5	7	0.0104	0.0509	0.0182
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	34.8	1	4	10	0.0951	0.6658	0.2663
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	14.7	1	5	9.5	0.0170	0.1129	0.0594
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	22.3	1	2	5	0.0391	0.1367	0.0547
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	15.7	1	5	11	0.0194	0.1491	0.0678
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	16	1	4.5	9	0.0201	0.1267	0.0633
Meliaceae	<i>Guarea silvatica C. DC.</i>	Huimuncahue	12.1	1	2	6	0.0115	0.0483	0.0161
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	12.3	1	3	6	0.0119	0.0499	0.0250
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	13.2	1	4	10	0.0137	0.0958	0.0383
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	15.7	1	4.5	11	0.0194	0.1491	0.0610
Salicaceae	<i>Casearia pitumba Sleumer</i>	Yinube	19.1	1	6.5	11	0.0287	0.2206	0.1304
Myristicaceae	<i>Virola peruviana (A. DC.) Warb.</i>	Sangre de gallina	23.8	1	4	12	0.0445	0.3737	0.1246
Myristicaceae	<i>Virola peruviana (A. DC.) Warb.</i>	Sangre de gallina	14.6	1	2	9	0.0167	0.1055	0.0234
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	10.5	1	2	9	0.0087	0.0546	0.0121
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	10.3	1	2	6	0.0083	0.0350	0.0117
Burseraceae	<i>Protium opacum Swart</i>	Bekanekeawe	23.3	1	6	13	0.0426	0.3880	0.1791
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia S.A. Mori</i>	Benkabuwe	16.4	1	5	10	0.0211	0.1479	0.0739
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11	1	11	14.5	0.0095	0.0965	0.0732
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11.7	1	11	13	0.0108	0.0978	0.0828
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum G. Mey.</i>	Coco	25.9	1	12	15	0.0527	0.5532	0.4426
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	13.6	1	7	15.5	0.0145	0.1576	0.0712
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11.8	1	12	14	0.0109	0.1072	0.0919
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/ca nelo amarillo	20.5	1	6	15	0.0330	0.3466	0.1386

Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	26.4	1	7	14	0.0547	0.5364	0.2682
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	17.3	1	5	13.5	0.0235	0.2221	0.0823
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14.3	1	13	16	0.0161	0.1799	0.1462
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz Caspi	19.8	1	3.5	12	0.0308	0.2586	0.0754
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis DC.</i>	Meñiwe	11.6	1	2	6.5	0.0106	0.0481	0.0148
Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro	30.7	1	11	18.5	0.0740	0.9586	0.5700
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	14.4	1	7	9.5	0.0163	0.1083	0.0798
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	13.1	1	7	9.5	0.0135	0.0896	0.0660
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis DC.</i>	Meñiwe	17.5	1	8	16	0.0241	0.2694	0.1347
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	12.5	1	12	15	0.0123	0.1289	0.1031
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	10.8	1	11	13.5	0.0092	0.0866	0.0705
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	17.3	1	13	16	0.0235	0.2633	0.2139
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	12.5	1	2	10	0.0123	0.0859	0.0172
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11	1	12	14.5	0.0095	0.0965	0.0798
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	12.4	1	4	7.5	0.0121	0.0634	0.0338
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis DC.</i>	Meñiwe	19.5	1	6	11	0.0299	0.2300	0.1254
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	13.6	1	3	6	0.0145	0.0610	0.0305
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	33.1	1	5	8	0.0860	0.4819	0.3012
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz Caspi	16.5	1	4	4	0.0214	0.0599	0.0599
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	12.7	1	2	6	0.0127	0.0532	0.0177
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	13	1	6	9	0.0133	0.0836	0.0557
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11.2	1	5	9.5	0.0099	0.0655	0.0345
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	15.7	1	3	6.5	0.0194	0.0881	0.0407
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	13.1	1	3	6	0.0135	0.0566	0.0283
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	17.2	1	4.5	7	0.0232	0.1139	0.0732

Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	11.7	1	3	6	0.0108	0.0452	0.0226
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	14.5	1	4	7	0.0165	0.0809	0.0462
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.</i>		20	1	5	12	0.0314	0.2639	0.1100
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	10.2	1	1.5	4.5	0.0082	0.0257	0.0086
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	12.7	1	3	6	0.0127	0.0532	0.0266
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	10.8	1	1.5	6	0.0092	0.0385	0.0096
Myrtaceae	<i>Eugenia florida DC.</i>	Aya murube	16.6	1	3	8	0.0216	0.1212	0.0454
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum H. Karst.</i>	Tuberancahu e	17.1	1	4	8	0.0230	0.1286	0.0643
Moraceae	<i>Brosimum rubescens Taub.</i>	NonoKuwe	21.2	1	8	14	0.0353	0.3459	0.1977
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz Caspi	13.2	1	3	7.5	0.0137	0.0718	0.0287
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz Caspi	10.7	1	1.5	6.5	0.0090	0.0409	0.0094
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum H. Karst.</i>	Tuberancahu e	11.4	1	2	6.5	0.0102	0.0464	0.0143
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris Diels</i>	Mañibe	11.7	1	3	7	0.0108	0.0527	0.0226
Myristicaceae	<i>Virola pavonis (A. DC.) A.C. Sm.</i>	Donpapue	26.3	1	5	12	0.0543	0.4563	0.1901
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Canalete	36.5	1	8	17	0.1046	1.2452	0.5860
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	15.6	1	5	13	0.0191	0.1739	0.0669
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	16.4	1	3	13	0.0211	0.1922	0.0444
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.</i>	Omuybe	22.3	1	7	12	0.0391	0.3281	0.1914
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	13	1	13	17	0.0133	0.1580	0.1208
Violaceae	<i>Rinorea lindeniana (Tul.) Kuntze</i>	Nembitaime	11.8	1	1.5	4.5	0.0109	0.0344	0.0115
Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis Markgr.</i>	Sangre de gallina	20.5	1	5	18	0.0330	0.4159	0.1155
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	23.1	1	6	17.5	0.0419	0.5134	0.1760
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum H. Karst.</i>	Tuberancahu	18.2	1	8.5	16	0.0260	0.2914	0.1548

		e							
Malvaceae	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>	Bokahue	40	1	15	28	0.1257	2.4630	1.3195
Icacinaceae	<i>Discophora guianensis Miers</i>		20.5	1	5	19	0.0330	0.4390	0.1155
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.</i>	Meñiwe	14.1	1	3	6	0.0156	0.0656	0.0328
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	10.1	1	6	9	0.0080	0.0505	0.0336
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala R.E. Fr.</i>	Cuyomenebe	12.9	1	2	8.5	0.0131	0.0778	0.0183
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda (Sw.) Mez</i>	Okatuhue/ca nelo amarillo	38.4	1	10	24	0.1158	1.9456	0.8107
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11.5	1	20	22	0.0104	0.1600	0.1454
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	Wasai	13.5	1	14	17	0.0143	0.1703	0.1403
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre</i>	Meñiwe	20	1	8	15	0.0314	0.3299	0.1759
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	37.5	1	9	18	0.1104	1.3916	0.6958
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	14.5	1	7	13	0.0165	0.1503	0.0809
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guabilla	13.1	1	3	5	0.0135	0.0472	0.0283
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia Spruce ex J.A. Schmidt</i>	Benhahue	24.6	1	2	6	0.0475	0.1996	0.0665
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla hort. ex Mast.</i>	Cruz caspi	19.2	1	3	8	0.0290	0.1621	0.0608
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	11	1	6	9	0.0095	0.0599	0.0399
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Pambil paton	14.2	1	18	20	0.0158	0.2217	0.1995
				158			5.5353	63.3682	32.2375

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Tabla 9- 28: Principales Especies Vegetales registradas en la Parcela ISP_J

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN HUAO	Ind	DAP	ALT T	ALT COM	AB (m ²)	DR	DMR	IVI	Vol Com (m ³)	Vol T (m ³)
Euphorbiaceae	<i>Sapium cf. glandulosum</i>	Keneihue	1	22.60	6	5	0.04	1.30	0.34	1.64	0.14	0.17
Myristicaceae	<i>Otoba glycyarpa</i>	Eyepeme	1	22.92	7	6	0.04	1.30	0.35	1.65	0.17	0.20
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	Pantokañamo	1	79.90	15	12	0.50	1.30	4.30	5.59	4.21	5.26
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Enkayohue	1	14.01	6	5	0.02	1.30	0.13	1.43	0.05	0.06
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nonogohue	1	15.92	7	6	0.02	1.30	0.17	1.47	0.08	0.10
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	14.32	6	5	0.02	1.30	0.14	1.44	0.06	0.07
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.19	5	4	0.02	1.30	0.20	1.50	0.06	0.08
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nonogohue	1	21.96	7	6	0.04	1.30	0.32	1.62	0.16	0.19
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	Pantokañamo	1	34.06	10	8	0.09	1.30	0.78	2.08	0.51	0.64
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	Guiñunenka	1	19.74	7	5	0.03	1.30	0.26	1.56	0.11	0.15
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	79.58	12	10	0.50	1.30	4.26	5.56	3.48	4.18
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	16.23	6	5	0.02	1.30	0.18	1.48	0.07	0.09
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	32.15	9	8	0.08	1.30	0.70	1.99	0.45	0.51
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	13.37	6	5	0.01	1.30	0.12	1.42	0.05	0.06
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	44.88	10	9	0.16	1.30	1.36	2.65	1.00	1.11
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nonogohue	1	14.96	5	3	0.02	1.30	0.15	1.45	0.04	0.06
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogonpapohue	1	22.92	7	6	0.04	1.30	0.35	1.65	0.17	0.20
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Nonogohue	1	30.88	5	4	0.07	1.30	0.64	1.94	0.21	0.26
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	12.73	5	4	0.01	1.30	0.11	1.41	0.04	0.04
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	14.64	7	6	0.02	1.30	0.14	1.44	0.07	0.08
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	18.14	6	5	0.03	1.30	0.22	1.52	0.09	0.11
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	23.87	7	5	0.04	1.30	0.38	1.68	0.16	0.22

Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	23.87	7	6	0.04	1.30	0.38	1.68	0.19	0.22
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	Pantokañamo	1	10.50	5	4	0.01	1.30	0.07	1.37	0.02	0.03
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	12.73	4	3	0.01	1.30	0.11	1.41	0.03	0.04
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	Behue	1	10.19	4	3	0.01	1.30	0.07	1.37	0.02	0.02
Celastraceae	<i>Salacia sp.</i>	Omentakahue	1	22.92	7	5	0.04	1.30	0.35	1.65	0.14	0.20
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Okatohuekahue	1	35.97	9	7	0.10	1.30	0.87	2.17	0.50	0.64
Anarcadiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Namene	1	66.21	12	10	0.34	1.30	2.95	4.25	2.41	2.89
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	51.25	12	10	0.21	1.30	1.77	3.07	1.44	1.73
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	27.06	9	7	0.06	1.30	0.49	1.79	0.28	0.36
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	36.29	9	8	0.10	1.30	0.89	2.18	0.58	0.65
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Guiñentabehue	1	14.96	8	7	0.02	1.30	0.15	1.45	0.09	0.10
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	38.52	10	9	0.12	1.30	1.00	2.30	0.73	0.82
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	17.83	8	7	0.02	1.30	0.21	1.51	0.12	0.14
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	14.64	7	5	0.02	1.30	0.14	1.44	0.06	0.08
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaihue	1	14.96	5	4	0.02	1.30	0.15	1.45	0.05	0.06
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	18.46	5	4	0.03	1.30	0.23	1.53	0.07	0.09
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	42.65	12	10	0.14	1.30	1.22	2.52	1.00	1.20
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Beveyohuemo	1	19.42	10	8	0.03	1.30	0.25	1.55	0.17	0.21
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Gataquikihue	1	22.28	6	5	0.04	1.30	0.33	1.63	0.14	0.16
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	16.87	5	4	0.02	1.30	0.19	1.49	0.06	0.08
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Nenepekohue	1	10.19	5	4	0.01	1.30	0.07	1.37	0.02	0.03
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Emeñigue	1	10.82	5	3	0.01	1.30	0.08	1.38	0.02	0.03
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	19.74	19	16	0.03	1.30	0.26	1.56	0.34	0.41
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	25.47	20	17	0.05	1.30	0.44	1.74	0.61	0.71
Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	Bocabo	1	37.56	24	20	0.11	1.30	0.95	2.25	1.55	1.86
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	19.10	18	16	0.03	1.30	0.25	1.54	0.32	0.36

RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Huepeta	1	66.85	33	30	0.35	1.30	3.01	4.31	7.37	8.11
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	79.58	35	31	0.50	1.30	4.26	5.56	10.79	12.19
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaibe	1	64.30	31	29	0.32	1.30	2.78	4.08	6.59	7.05
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	Tueavo	1	95.50	35	33	0.72	1.30	6.14	7.44	16.55	17.55
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontomohue	1	73.21	26	23	0.42	1.30	3.61	4.91	6.78	7.66
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Tuberahue	1	31.83	18	16	0.08	1.30	0.68	1.98	0.89	1.00
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus staleyanus</i>	Ohuencatohue	1	34.06	22	19	0.09	1.30	0.78	2.08	1.21	1.40
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	Urenguihue	1	63.98	24	21	0.32	1.30	2.75	4.05	4.73	5.40
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Cacatahuemo	1	47.75	18	16	0.18	1.30	1.53	2.83	2.01	2.26
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Engaboe	1	21.65	16	14	0.04	1.30	0.32	1.61	0.36	0.41
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	Eguireme	1	25.47	15	12	0.05	1.30	0.44	1.74	0.43	0.53
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamonkahue	1	28.65	17	15	0.06	1.30	0.55	1.85	0.68	0.77
RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Huepeta	1	73.21	33	29	0.42	1.30	3.61	4.91	8.55	9.72
MALVACEAE	<i>Apeiba membranaceae</i>	Onkatahue	1	32.47	18	15	0.08	1.30	0.71	2.01	0.87	1.04
Myristicaceae	<i>Iryanthera hotsmannii</i>	Decaibe	1	55.71	26	23	0.24	1.30	2.09	3.39	3.92	4.44
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	Aaohue	1	88.17	24	21	0.61	1.30	5.23	6.53	8.98	10.26
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	Deuvo	1	90.40	26	24	0.64	1.30	5.50	6.80	10.78	11.68
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meñingohue	1	59.21	22	19	0.28	1.30	2.36	3.66	3.66	4.24
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	1	51.57	29	27	0.21	1.30	1.79	3.09	3.95	4.24
MALVACEAE	<i>Apeiba membranaceae</i>	Onkatahue	1	62.07	16	13	0.30	1.30	2.59	3.89	2.75	3.39
Fabaceae	<i>Vataireopsis iglesiasii</i>	Dibentorohue	1	56.98	23	20	0.25	1.30	2.18	3.48	3.57	4.11
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Jatabo	1	79.58	18	15	0.50	1.30	4.26	5.56	5.22	6.27
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Pantubo	1	23.87	26	23	0.04	1.30	0.38	1.68	0.72	0.81
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Ipeñue	1	52.52	22	20	0.22	1.30	1.86	3.16	3.03	3.34
MALVACEAE	<i>Apeiba membranaceae</i>	Onkatahue	1	28.97	15	12	0.07	1.30	0.56	1.86	0.55	0.69
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	Okatohue	1	47.75	18	15	0.18	1.30	1.53	2.83	1.88	2.26

Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	Huamonkahue	1	64.30	16	14	0.32	1.30	2.78	4.08	3.18	3.64
Euphorbiaceae	<i>Caryodrendon orioncense</i>	Derebe	1	62.07	15	12	0.30	1.30	2.59	3.89	2.54	3.18
RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Huepeta	1	73.21	27	25	0.42	1.30	3.61	4.91	7.37	7.96
			77				11.67	100.00	100.00	200.00	152.27	172.56

BORRADO

9.7.5.5. Conclusiones

- El área en la que se desarrollaran las especies, corresponde a zonas de Bosque maduro de condiciones poco intervenido.
- La diversidad en el área evaluada en cada uno de los puntos de muestreo corresponde a una diversidad alta según el cálculo del Índice de Shanon.
- El volumen de madera estimado para el área evaluada es de 1024.55 metros cúbicos que corresponde a 10 parcelas de un cuarto de hectárea, 5 hectáreas en su totalidad.

BORRADOR

9.8. VALORACIÓN ECONÓMICA

9.8.1. ANTECEDENTES

Los conceptos para la valorización económica de un determinado ecosistema corresponde a la obtención de un resultado cuantitativo con el cual se pretende tener un valor por servicios ambientales que proporciona un determinado ecosistema, este sustenta el flujo de costos y potenciales ingresos que provienen de un mercado libre o de servicios valorados para la parte ambiental. La valoración económica de bienes y servicios ambientales se basa en el método de valoración según el tipo de uso (directo e indirecto); el servicio ambiental se define como el método de valoración más apropiado para obtener estos indicadores de un área determinada.

9.8.2. INTRODUCCIÓN

El Ministerio del Ambiente a determinado como importante el poder ejecutar valoraciones económicas por servicios ambientales proporcionados en las zonas que se van a intervenir por proyectos petroleros o mineros; esto con el propósito de sustentar los servicios que se pierden por esta actividad.

El área de estudio corresponde a un bosque maduro poco intervenido. Para este proyecto se realizará las valoraciones relacionadas al aporte por fijación de carbono, aprovechamiento de productos maderables y no maderables; consumo de agua, no se realizará el cálculo para los siguientes componentes: conocimientos ancestrales o producción de viveros forestales o plantas ornamentales y producción de medicina o poblaciones ancestrales, debido a que en la zona no existen shamanes que puedan ayudar con esta información, de igual forma no se quiere generar conflictos con la comunidad por los conocimientos ancestrales y el derecho de propiedad de intelectual

9.8.3. OBJETIVOS

- Determinar el valor por servicios ambientales que ocasionaría la intervención del desarrollo del proyecto de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte bloque 43.
- Identificar los bienes y servicios ambientales presentes en el área de estudio en base al EIA en relación al Inventario Forestal realizado.

9.8.4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada está basada en el Acuerdo 076 modificadorio al Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (2012) para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a ser Removida” y sus fórmulas aplicadas a la información levantada para el estudio en referencia al inventario forestal realizado.

9.8.5. RESULTADOS

La valoración económica está basada en cuatro categorías de bienes y servicios ambientales de las seis establecidas en la Metodología que para el efecto ha dispuesto el Ministerio del Ambiente.

9.8.5.1. Fijación de Carbono

En el área de estudio se va a proceder con la apertura de 10 plataformas, DDV de línea de Flujo y cruce subfluvial del río Yasuní, en la cual se va a intervenir un área total de 125,78 hectáreas, el efecto producido por esta deforestación liberará un promedio de carbono por cada hectárea en la Amazonía de aproximadamente 200 toneladas, el precio del mercado voluntario de carbono oscila entre 3 y 6 USD, utilizando un valor medio de este precio es aproximadamente de 3,5 USD, el dato aproximado para el pago de carbono liberado es de 88.046,00 **USD** por año.

Tabla 9- 29: Aportes por la fijación de Carbono (\$/año)

Aportes por la fijación de Carbono (\$/año)			
$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c Q_{i c} N_i^c$			
Y _c : Aportes por la fijación de carbono (\$/año)			
P _c : Precio (¢/ton) del carbono fijado			
Q _c : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)			
N _c : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono			
Y _c =	P _c	Q _c	N _c
	C/ton	ton/ha/año	ha
Y _c =	3.5	200.00	125.78
Y _c =	88046		

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.8.5.2. Belleza Escénica

Dentro del área de intervención en el cual se desarrolla el proyecto las proyecciones de turismo son escasas; sin embargo, la visita de turistas dinamizan la economía en este sector como es la zona de la laguna de Jatun Cocha, para lo cual se empleó un cálculo referencial el mismo que deja una regalía de **3000 USD año**.

Tabla 9- 30: Aporte por Belleza Escénica (turismo)

Aporte por Belleza Escénica (turismo)				
$Y_m = \sum P Q^{mn}$				
Ybe= Aportes por belleza escénica en turismo (\$/año)				
Pbe/E= Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica				
Qbe/E= Cantidad de turistas extranjeros (personas/año)				
Pbe/Nc= Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica (\$/persona/año)				
Ybe=	Pbe/E(\$/personas/año)	Qbe/E (personas/año)	Pbe/Nc(\$/persona s/año)	Qbe/N (\$/personas/año)
Yc=	200	100	100	100
Yc=	25000	USD/año	Neto	3000

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

Los valores están levantados en relación a los costos establecidos por la población Waorani, sin embargo son referenciales por que no se ha permitido la verificación de los mismos.

9.8.5.3. Agua

A pesar que en la zona no existe agua potable, el recurso se obtiene de los ríos y riachuelos que existen en la zona; además es el recurso más sensible y el que primero sufre alteraciones en procesos de derrames o manejos inadecuados del área, el cálculo para este beneficio es de aproximadamente **1750,00 USD anuales**.

Tabla 9- 31: Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (\$/año)

Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (\$/año)		
Y _a : Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (\$/año)		
P _a : Precio del agua como insumo de la producción (\$/m ³)		
Q _i ^a : Demanda de agua en el sector i (m ³ /año)		
Y _a :	P _a :	Q _i ^a
Y _a :	0.5	3500
Y _a :	1750.0	

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.8.5.4. Aprovechamiento de Productos Maderables y No Maderables

Para la obtención de este bien se incluyó los valores por comercialización de madera en promedio donde se establece una relación con la distancia establecida hacia el mercado más cercano a la zona de influencia directa del proyecto, el Ministerio del Ambiente según la norma forestal vigente valora en 3 dólares por árbol en pie aproximadamente. El área a intervenir se presenta un área de afectación de 125,78 hectáreas en las cuales se construirá 10 plataformas para facilidades y explotación petrolera, para el inventario forestal en el área de estudio se evaluó un total de 5 hectáreas en donde se obtuvo un valor aproximado de 1024,55 metros cúbicos de madera total, proyectando a las 125,78 hectáreas se obtendrá aproximadamente un aprovechamiento de madera de 128.867,90 metros cúbicos.

En esta ocasión por no existir un registro de comercialización de productos no maderables para la zona, los cálculos se obtuvieron solo para productos maderables con volúmenes de los árboles mayores a 10 cm de DAP registrados en el inventario forestal y empleando el valor determinado por el MAE que es de 3 USD, el valor que se deberá cubrir por las 5 hectáreas evaluadas es de **3.073,65 USD**. Si se evalúa toda el área a intervenir el valor asciende a **386.603,70 USD**

Tabla 9- 32: Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables en el área de las parcelas evaluadas

Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables	
$Y_m = \sum P Q_{mn}$	

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

Ym = Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables			
Pmn = Peso del Bien i (S/m^3)			
Qmn = Volumen de bien i ($m^3/año$)			
Ym =	PM $\$/m^3$	Qc $m^3/año$	Nc $\$/año$
Ym =	3	1024,55	3.073,65
Ym =	3073,65		

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

9.8.5.5. **Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad**

En la zona de afectación por parte del presente proyecto no se han registrado especies de plantas silvestres como productos medicinales para el tratamiento de enfermedades, debido a que para este trabajo no se obtuvo el acompañamiento de un Shaman, así como también el de evitar conflictos con la comunidad por el tema de los deberes ancestrales, por lo cual esta actividad no aplica al proyecto.

9.8.5.6. **Plantas Ornamentales**

Al igual que las plantas medicinales en el área no se ha registrado actividades con este fin comercial. De igual forma no existe ningún tipo de manejo de viveros o algo por el estilo por lo cual esta actividad tampoco aplica a este proyecto.

9.8.5.7. **Artesanías**

La actividad de artesanías no existe en la zona debido a que la mayoría de personas se dedican a laborar en la empresa petrolera especialmente, por lo que no se dedican a la fabricación de artesanías, de igual forma no existe una organización que motive esta actividad. Por lo que la actividad no aplica a este proyecto.

9.8.5.8. **Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales**

Realizados los cálculos de los bienes y servicios aplicables al proyecto, se procede a la suma de los mismos, para de esta manera obtener la valoración por biodiversidad dentro del área del proyecto.

Tabla 9- 33: Aportes totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

Aportes totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad				
$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$				
Yt= Aportes totales de la biodiversidad (\$/año)				
Pk= Aporte de cada componente de la biodiversidad (\$/año)				
Yt=	Ym \$/año	Ybe \$/año	Yc \$/año	Ya \$/año
Yt=	3.073,65	3000,00	88.046,00	1750,00
Yt=	95.869,65			

Fuente: Información de campo, Enero 2017, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2017

La cuantía obtenida en base a los ítems mencionados asciende a **95.869,65 USD** por año.

El aporte económico referente a este proyecto es de tipo referencial debido a que los cálculos por pérdida de ecosistemas naturales son incalculables, en especial para esta área de estudio que corresponde a una zona de abundante biodiversidad y que es considerado como un área de reserva de biosfera mundial.

9.8.6. CONCLUSIONES

- Al asignar el valor económico a los bienes y servicios ambientales permite tener una herramienta en beneficio de la conservación y uso sostenible de los mismos.
- La fijación de Carbono para el área de intervención del proyecto es de **88046 USD** por año.
- Respecto de la valoración de la belleza escénica esta zona no posee atractivos turísticos por eso el valor es **3000 USD** al año.
- Respecto a la estimación de aporte por el aprovechamiento del agua el valor es de **1750.0 USD** al año.
- Para los productos no maderables y maderables en el área evaluada de 5 hectáreas es de **3.073,65 USD** al año. Mientras que para el áreas de 125.78 hectáreas el valor es de **386.603,70 USD**

“Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte para la Construcción de: Plataformas Ishpingo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y la perforación de 35 pozos en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la Construcción de sus correspondientes DDV de Línea de Flujo y Accesos”

- La cuantía por servicios ambientales en esta zona total obtenida de acuerdo a las áreas evaluadas asciende a **95.869,65 USD** por año.

9.8.7. RECOMENDACIONES:

- Para el área de intervención se recomienda tener cuidado con la apertura de trochas las cual no debe incidir o ampliarse más allá de lo estipulado en ley ambiental.
- La madera producto de los árboles talados en las áreas destinadas para la construcción de plataformas, campamentos entre otros, deberá ser empleada para la construcción de los mismos.
- Realizar un monitoreo integral de todo el proyecto que permita evaluar el proceso del desarrollo de la sísmica.

BORRADOR