

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST

POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES

CALIDAD AMBIENTAL CYAMBIENTE CÍA. LTDA.

NOVIEMBRE, 2022

Contenido

CAPÍTULO I DATOS GENERALES 2

1.1. Ficha Técnica 2

1.2. Ficha de Identificación del Proponente 8

1.3. Ficha de Identificación de la Consultora 8

1.4. Composición del equipo consultor y firmas de responsabilidad 9

CAPÍTULO I DATOS GENERALES

1.1. Ficha Técnica

<table>
<tr><td>NOMBRE DEL PROYECTO</td><td>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST DEL POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES</td></tr>
<tr><td>DENOMINACIÓN DEL ÁREA</td><td>POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>
<table>
<tr><th>Provincias</th><th>Cantones</th><th>Parroquias</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Santo Domingo de los Tsáchilas</td><td rowspan="2">Santo Domingo</td><td>Santo Domingo de los Colorados</td></tr>
<tr><td>Luz de América</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Los Ríos</td><td>Quevedo</td><td>Quevedo</td></tr>
<tr><td>Mocache</td><td>Mocache</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Buena Fe</td><td>Patricia Pilar</td></tr>
<tr><td>San Jacinto de Buena Fe</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Guayas</td><td>Nobol</td><td>Narcisa de Jesús</td></tr>
<tr><td>Guayaquil[1]</td><td>Pascuales</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Colimes</td><td>Colimes</td></tr>
<tr><td>San Jacinto</td></tr>
<tr><td>El Empalme</td><td>Velazco Ibarra</td></tr>
<tr><td>Santa Lucía</td><td>Santa Lucía</td></tr>
<tr><td>Balzar</td><td>Balzar</td></tr>
<tr><td>Isidro Ayora</td><td>Isidro Ayora</td></tr>
<tr><td>Lomas de Sargentillo</td><td>Lomas de Sargentillo</td></tr>
</table>
Coordenadas UTM de ubicación geográfica[2]:
Sistema: WGS84
Zona: 17 Sur
<table>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>711238,709</td><td>9970030,72</td></tr>
<tr><td>711228,714</td><td>9970031,04</td></tr>
<tr><td>711218,719</td><td>9970031,36</td></tr>
<tr><td>711208,724</td><td>9970031,68</td></tr>
<tr><td>711204,874</td><td>9970025,74</td></tr>
<tr><td>711197,325</td><td>9970023,63</td></tr>
<tr><td>711187,333</td><td>9970024,03</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

[1] Adicionalmente dentro del cantón Guayaquil, se considera el área del trazado del poliducto que atraviesa el "*Área de Expansión Urbana de Guayaquil en el Sector Chongón, establecido en la Ordenanza Reformatoria de delimitación urbana del 9 de diciembre de 1991, publicada en la Baceta N° 95 del 22 de enero de 2019*", acorde a la información del GAD Municipal de Guayaquil.

[2] Considerando que el Certificado de Intersección N° MAE-SUIA-RA-DPALR-2018-10294 emitido el 20 de septiembre de 2018 (Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Certificado de intersección) se obtuvo con la información disponible de la EP PETROECUADOR (Diagnóstico Ambiental del Sistema de Poliducto Santo Domingo – Pascuales, 2004), en septiembre del año 2022 se realizó el levantamiento en campo de las coordenadas del trazado de dicho poliducto, con lo cual, se evidenció una diferencia entre los trazados del 2018 y 2022. En función de lo expuesto y con la finalidad de mantener las características del trazado del referido poliducto, en el Anexo A. Documentos habilitantes/ A6. Coordenadas Poliducto Campo se adjuntan las coordenadas del trazado del Poliducto Santo Domingo – Pascuales levantadas durante el trabajo de campo ejecutado en septiembre de 2022, sobre las cuales se elaboró el presente estudio, así como toda la cartografía. Debido al número de pares de coordenadas (27.601) en la presente ficha técnica únicamente se colocaron las primeras 230 pares de coordenadas.

711177,343	9970024,47
711167,374	9970025,15
711157,573	9970027,07
711148,426	9970031,08
711139,083	9970034,64
711130,29	9970039,29
711123,015	9970045,98
711116,563	9970053,62
711109,542	9970060,72
711101,566	9970066,61
711092,712	9970071,26
711083,767	9970075,73
711077,63	9970083,59
711073,825	9970092,81
711071,818	9970102,54
711070,525	9970112,46
711070,337	9970122,45
711069,411	9970132,37
711066,707	9970141,9
711062,344	9970150,9
711054,902	9970157,48
711046,727	9970163,16
711037,923	9970167,9
711028,575	9970171,3
711018,89	9970173,7
711008,963	9970174,91
710999,024	9970174,82
710989,093	9970173,73
710979,69	9970170,32
710970,287	9970166,92
710961,19	9970162,82
710952,313	9970158,21
710943,755	9970153,18
710936,784	9970146,01
710929,992	9970138,69
710924,044	9970130,65
710918,095	9970122,61
710912,908	9970114,08
710908,038	9970105,35
710902,411	9970097,18
710895,34	9970090,11
710887,533	9970083,91
710879,403	9970078,08
710871,199	9970072,37
710863,257	9970066,3
710855,429	9970060,07

710848,03	9970053,36
710840,796	9970046,45
710833,931	9970039,22
710827,896	9970031,25
710821,414	9970023,66
710814,418	9970016,51
710807,422	9970009,37
710799,316	9970003,58
710790,931	9969998,13
710782,75	9969992,38
710774,59	9969986,6
710767,013	9969980,11
710759,763	9969973,22
710753,392	9969965,62
710748,092	9969957,14
710742,4	9969948,98
710735,18	9969942,06
710727,96	9969935,14
710720,463	9969928,53
710712,754	9969922,16
710705,063	9969915,77
710697,452	9969909,28
710689,84	9969902,8
710682,53	9969896,01
710675,981	9969888,45
710669,336	9969880,98
710662,265	9969873,91
710654,89	9969867,19
710646,848	9969861,25
710637,499	9969858,04
710627,744	9969855,87
710617,854	9969854,55
710607,868	9969854,01
710597,993	9969854,73
710588,253	9969856,99
710578,636	9969859,57
710569,974	9969864,57
710561,84	9969870,32
710554,183	9969876,75
710547,139	9969883,83
710539,889	9969890,68
710531,927	9969896,73
710523,301	9969901,71
710514,357	9969906,18
710504,91	9969909,11
710495,046	9969910,75

710485,144	9969912
710475,148	9969912,28
710465,153	9969912,3
710455,16	9969911,91
710445,301	9969910,42
710435,503	9969908,42
710425,706	9969906,41
710416,188	9969903,42
710406,784	9969900,02
710397,38	9969896,62
710387,931	9969893,35
710378,414	9969890,28
710368,897	9969887,21
710359,38	9969884,14
710349,929	9969880,91
710341,117	9969876,19
710332,306	9969871,46
710323,513	9969866,7
710315,864	9969860,26
710307,495	9969855,15
710297,629	9969854,24
710287,629	9969854,24
710277,647	9969854,76
710267,671	9969855,45
710257,674	9969855,56
710247,683	9969855,47
710237,831	9969853,75
710228,361	9969850,8
710219,257	9969846,66
710210,154	9969842,52
710200,917	9969838,73
710191,391	9969835,69
710182,132	9969831,99
710173,233	9969827,43
710164,368	9969822,8
710154,533	9969821,65
710144,553	9969821,03
710134,718	9969822,41
710124,933	9969824,47
710115,142	9969826,51
710105,331	9969828,44
710095,519	9969830,37
710085,707	9969832,3
710075,888	9969834,19
710065,975	9969835,5
710056,061	9969836,82

710046,148	9969838,13
710036,235	9969839,44
710026,321	9969840,76
710016,438	9969842,27
710006,58	9969843,95
709996,723	9969845,63
709986,865	9969847,32
709977,008	9969849
709967,148	9969850,66
709957,187	9969851,55
709947,227	9969852,43
709937,264	9969853,28
709927,264	9969853,28
709917,264	9969853,28
709907,402	9969851,75
709897,986	9969848,79
709889,27	9969843,89
709880,555	9969838,99
709872,517	9969833,04
709864,753	9969826,77
709857,555	9969819,83
709850,356	9969812,89
709843,151	9969805,95
709835,942	9969799,02
709828,48	9969792,39
709820,513	9969786,34
709812,546	9969780,3
709804,298	9969774,65
709796,029	9969769,02
709787,594	9969763,65
709779,146	9969758,3
709769,95	9969754,73
709760,212	9969752,46
709750,332	9969751,42
709740,332	9969751,42
709730,336	9969751,67
709720,342	9969752
709710,487	9969753,56
709700,674	9969755,49
709690,86	9969757,41
709681,037	9969759,28
709671,194	9969761,04
709661,351	9969762,81
709651,507	9969764,57
709641,664	9969766,33
709631,757	9969767,68

	709621,838	9969768,95
	709611,918	9969770,22
	709601,943	9969770,6
	709591,943	9969770,6
	709581,943	9969770,6
	709572,041	9969769,9
	709562,422	9969767,16
	709552,987	9969763,88
	709543,647	9969760,3
	709533,838	9969758,87
	709523,861	9969758,4
	709513,886	9969759,11
	709503,912	9969759,83
	709493,938	9969760,55
	709483,97	9969761,35
	709474,04	9969760,42
	709464,254	9969758,73
	709455,309	9969754,26
	709447,422	9969748,17
	709439,643	9969741,9
	709431,433	9969736,19
	709423,436	9969730,19
	709415,529	9969724,07
	709407,252	9969718,48
	709398,756	9969713,21
	709390,107	9969708,19
	709381,424	9969703,23
	709372,742	9969698,26
	709364,106	9969693,22
	709355,47	9969688,18
	709346,691	9969683,39
	709337,854	9969678,75
	709328,195	9969676,16
	709318,537	9969673,57
	709308,631	9969672,38
	709298,67	9969671,49
	709288,693	9969670,9
	709278,695	9969670,69
	709268,697	9969670,49

	Área Protegida	Área que interseca	Infraestructura Poliducto	Descripción
ÁREAS PROTEGIDAS QUE INTERSECTAN CON LA ACTIVIDAD	Bosque Protector "Papagayo de Guayaquil"	1,03 Ha	Tubería del Poliducto Santo Domingo – Pascuales	Sistema de tuberías de acero enterrado por el cual se transporta combustibles líquidos

FASE DE OPERACIONES	Transporte, almacenamiento y distribución de derivados de hidrocarburos	
LONGITUD DEL POLIDUCTO[3]	**Poliducto Santo Domingo – Pascuales**	276,02 km
	Derecho de vía:	15 m ambos lados del eje de la tubería.
	Buffer de 15 m a cada lado	828.04 Ha
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA COMPAÑÍA PETROLERA	Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR	
DIRECCIÓN O DOMICILIO, TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO	Alpallana E8-86 y Av. 6 de diciembre, esquina, Quito-Ecuador Tel: (593-2) 2563-060 / (593-2) 2560-525 Fax: (593-2) 2547318 Página Web: www.eppetroecuador.ec Correo Electrónico: sgeneral@eppetroecuador.ec Casilla: 17-11-5007 / 17-11-5008	
PLAZO DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO	60 días	
PLAZO DE PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO AL MINISTERIO DEL AMBIENTE	90 días	

1.2. Ficha de Identificación del Proponente

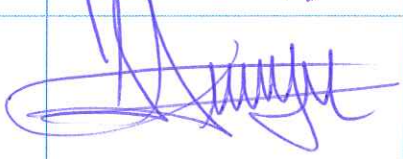
REPRESENTANTE LEGAL	MBA. Hugo Aguiar Lozano MSc.
REPRESENTANTE TÉCNICO	Blgo. Alberto Dik. dominik.dik@eppetroecuador.ec 3942000 ext. 42703 Ing. William Miguez william.miguez@eppetroecuador.ec 3942000 ext. 42703

1.3. Ficha de Identificación de la Consultora

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA	Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.
NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES Y CATEGORÍA	MAE-SUIA-0052-CC
REPRESENTANTE LEGAL	Ing. Kléver Chávez Benalcázar MSc.
DIRECCIÓN O DOMICILIO, TELÉFONO, FAX, CORREO ELECTRÓNICO	Pasaje Málaga N24-687 y Av. Coruña Telf. (02) 2222100 / 2566240 / 2502975 Página web: http://calidadambiental.com.ec Correo electrónico: gerencia@calidadammbiental.com.ec

[3] Se recalca que la Estación de Bombeo Santo Domingo está incluida en la Licencia Ambiental del Poliducto Esmeraldas-Quito, emitida mediante resolución Nro. 464 del 17 de noviembre de 2010 y el Terminal de Productos Limpios Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207 del 14 de junio de 2016; **Ver Anexo A (A4 y A5)** por lo tanto, la presente regularización ambiental es exclusivamente para la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Santo Domingo -Pascuales.

1.4. Composición del equipo consultor y firmas de responsabilidad

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Kléver Chávez Benalcázar Ingeniero Químico Máster en Ingeniería Ambiental	Director del Proyecto	
Adriana Pinos Dueñas Ingeniera Ambiental en Prevención y Remediación	Especialista Ambiental	
David Herrera Nicolalde Ingeniero en Ecología y Medio Ambiente Máster en Gestión Ambiental	Especialista Ambiental	
Ximena Reyes Acosta Ingeniera en Administración de Procesos Máster en Sistema de Gestión	Especialista en SST	
José Luis Díaz Martínez Máster en Estudios Socioambientales	Especialista Social	
Fernando Tamayo Rivera Licenciado en Antropología Aplicada Magíster en Gestión Cultural y Políticas Culturales	Arqueólogo	
Carolina Enríquez Espinosa Licenciada en Ciencias Biológicas	Especialista en Flora	
Cristian Changoluisa Ronquillo Licenciado en Ciencias Biológicas	Especialista en Mastofauna	
Marco Salazar Reza Doctor en Biología	Especialista en Ornitofauna	
Edwin Carrillo Ponce Licenciado en Ciencias Biológicas	Especialista en Herpetofauna	

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Luis Espinoza Lincango Licenciado en Ciencias Biológicas Máster universitario en biodiversidad en áreas tropicales y su conservación	Especialista en Entomofauna	
David Viteri Peña Licenciado en Ciencias Biológicas Máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental	Especialista en Ictiofauna	
Liliana Vaca Pinzón Licenciada en Ciencias Biológicas	Especialista en Macroinvertebrados acuáticos	
Yusniel Núñez Rodríguez Licenciado en Geografía	Especialista en Cartografía	

Contenido

CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN 2

2.1. Antecedentes 2

2.2. Objetivos 9

2.2.1. Objetivo General 9

2.2.2. Objetivos Específicos 9

2.3. Alcance Técnico 10

2.4. Alcance geográfico 13

CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN

La EP PETROECUADOR con la finalidad de atender la demanda de productos limpios en el centro y sur del país, cuenta con el sistema de poliductos Santo Domingo - Pascuales, infraestructura que atraviesa las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas. En la actualidad los productos limpios son bombeados desde la estación Santo Domingo, operativa desde el año 1992, es decir alrededor de 30 años.

En la estación Santo Domingo se bombea diésel premium y jet fuel al Terminal de Productos Limpios Pascuales, este poliducto no cuenta con una estación cabecera. La estación Santo Domingo sirve para receptar el flujo proveniente de Esmeraldas y distribuirlo hacia Pascuales (Guayaquil) y al Beaterio (Quito). En el trayecto Santo Domingo – Pascuales no existen ninguna otra estación de bombeo, ni de reducción de presión. Todos estos productos limpios son conducidos por tuberías de 10,75" de diámetro, el poliducto cuenta con una longitud total de 276,02 km.

Considerando que la Estación de Bombeo Santo Domingo está incluida en la Licencia Ambiental del Poliducto Esmeraldas-Quito, emitido mediante resolución Nro. 464 del 17 de noviembre de 2010 y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207 del 14 de junio de 2016; la presente regularización ambiental es exclusivamente para la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Santo Domingo - Pascuales.

2.1. Antecedentes

Todos los oficios mencionados dentro del siguiente texto se encuentran en el anexo A. Documentos habilitantes, A1. Respaldos Proceso de Regularización, colocados en el mismo orden de aparición.

La EP PETROECUADOR, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, inicio su proceso de regularización en el 2005, a continuación, se describe en orden cronológico los oficios de comunicación entre la Operadora y las Carteras de Estado.

Tabla 1. Proceso de regularización ambiental (orden cronológico)

OPERADORA				ADMINISTRACIÓN DE GOBIERNO			
Remitente	No. Oficio	Fecha	Detalle	Cartera de Estado	No. Oficio	Fecha	Detalle
Petrocomercial	486-GPA-2005	25-08-2005	Se presenta el "Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Santo Domingo – Pascuales"	Ministerio de Ambiente	243-DINAPA-EEA-0604765	06-04-2006	Se emite observaciones al Diagnóstico presentado.
ABRUS	AC-2006-373	18-04-2006	Solicita el Certificado de Intersección, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.	Ministerio del Ambiente	3576-DPCC/MA Expediente No. 965	25-05-2006	Se emite el certificado de intersección, concluyendo que INTERSECTA con el Bosque Protector Delta.
Petrocomercial	500-GPA-2006-3177	11-07-2006	Se presenta documentación aclaratoria y/o ampliatoria al "Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Poliducto Santo Domingo – Pascuales"	Ministerio de Energía y Minas	203-SPA-DINAPA-EEA MEM-2006-18568	23-04-2007	Conforme el art. 41 y Capítulo IX del D.E. No. 1215, publicado con Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero de 2001. **Se aprueba el Diagnóstico**
Petrocomercial	06759-PCO-GRN-GPI-2008	10-07-2008	Solicita la inscripción del Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema de Poliducto Santo Domingo Pascuales	Ministerio del Ambiente	05666-08-DPCC-MA	07-08-2008	Se procede a la inscripción del EsIA (Diagnóstico), para el Poliducto Santo Domingo – Pascuales. **Certificado de Inscripción de Aprobación de Estudio de Impacto Ambiental No. 340 de 7 agosto de 2008**

EP PETROECUADOR	33335-GAM-2014	10-12-2014	Solicita al Ministerio del Ambiente el pronunciamiento sobre: si la aprobación del Diagnóstico Ambiental y la emisión del certificado del Diagnostico corresponde a una Licencia Ambiental, o que se indique cuál era el procedimiento por seguir para la regularización de la instalación	Ministerio del Ambiente	MAE-DNPCA-2014-1826	30-12-2014	El ministerio de Ambiente manifiesta: ➢ *Los proyectos que cuentan con un Estudio de Impacto Ambiental (Diagnostico) y Plan de Manejo Ambiental aprobados y estas no han incorporado ninguna actividad adicional, deberán regularizarse a través de una Auditoría Ambiental (con fines de licenciamiento) y Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los 2 últimos años, conforme el artículo 6, numeral 6.2 del Acuerdo Ministerial 014. Publicado en el Registro Oficial No. 554 del 23 de marzo de 2009, aceptada por la Subsecretaria de Protección Ambiental o a su vez por el Ministerio del Ambiente, para lo cual deberán ingresar los respectivos Términos de Referencia.* ➢ *Proyectos que cuentan con un Estudio de Impacto Ambiental (Diagnostico) y Plan de Manejo Ambiental aprobados, y han incorporado una actividad adicional o han realizado algún re-acondicionamiento, deberán, regularizarse mediante una Reevaluación al Estudio, por lo que deberán coordinar la realización del proceso de Participación Social y posterior ingreso de la respectiva Reevaluación (no es necesario presentar Términos de Referencia).* ➢ *De no contar con un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobados, deberá iniciar el proceso de Licenciamiento a través de un Estudio de Impacto Ambiental Ex post.*
EP PETROECUADOR	22189-GAM-2015	17-08-2015	EP PETROECUADOR, remite en físico al Ministerio del Ambiente los Términos de Referencia para la Auditoría Ambiental con fines de licenciamiento y Actualización del Plan de Manejo del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.[1]	Ministerio del Ambiente	MAE-DNPCA-2015-1280	17-08-2015	La autoridad devuelve la documentación indicando que el trámite debe ser ingresado a través del SUIA.

Fuente: EP PETROECUADOR, 2018

[1] Considerando que el Poliducto Santo Domingo-Pascuales contaba con un Diagnóstico Ambiental aprobado y no había incorporado actividades adicionales o realizado reacondicionamientos, se escogió la opción de efectuar la auditoría ambiental con fines de licenciamiento.

Atendiendo el oficio MAE-DNPCA-2015 del 17 de agosto de 2015, del día 25 de agosto de 2015 se ingresa el trámite en el SUIA con el código N° MAE-RA-2015-123622. A esa fecha la plataforma del SUIA mostraba entre sus opciones, para los procesos de regularización, *la auditoría con fines de licenciamiento*. No obstante, cuando se inició el proceso en agosto del 2015, al seleccionar el link de *auditoría con fines de licenciamiento*, el sistema SUIA direccionaba a la descarga de los Términos de Referencia (TDR) para **Estudios de Impacto Ambiental ex ante**, considerando que un EsIA difiere de una Auditoría Ambiental con fines de licenciamiento. Se solicitó a la Mesa de Ayuda del Ministerio del Ambiente confirmar si los TDR descargados de la plataforma correspondían los que se debían aplicar para los fines de EP PETROECUADOR. Se realizaron múltiples seguimientos del trámite hasta febrero del 2016, sin embargo, no se obtuvo una respuesta clara, conforme se puede observar en las comunicaciones electrónicas. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A1. Respaldos Proceso de Regularización (6).

A fines del 2016 el SUIA había deshabilitado el link para realizar auditorías con fines de licenciamiento, por lo que se realizó una nueva consulta al Ministerio del Ambiente referente a los procesos de regularización, con oficio 0313-GAM-2017 (**7**), de 06 de enero de 2017. El MAE responde con oficio MAE-DNPCA-2017-0438-O (**8**), de 24 de abril de 2017, indicando que aquellas instalaciones que ya hayan iniciado la regularización ambiental con la auditoría ambiental de fines de licenciamiento continuarán, caso contrario se aplicarán otros procesos de regularización, Reevaluaciones y Estudios de Impacto Ambiental Ex Post.

Frente a lo mencionado anteriormente, se inició el proceso de Licenciamiento a través de un Estudio de Impacto Ambiental Ex post, considerando los siguientes aspectos:

- El trámite de auditoría ambiental con fines de licenciamiento no fue posible ingresarlo dentro del SUIA debido a que no fueron atendidas las consultas realizadas a la Mesa de Ayuda, por lo que no se podía continuar con el mismo.
- La opción *auditoría con fines de licenciamiento* ya no estaba disponible en el SUIA.
- El Poliducto Santo Domingo-Pascuales no ha incorporado actividades adicionales o realizado reacondicionamientos.
- No se dispone de un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobado.

Por lo tanto, atendiendo las nuevas directrices del Ministerio del Ambiente emitidas con oficio N° MAE-DNPCA-2017-0438-O (**8**), del 24 de abril de 2017, se inició el trámite interno para la contratación de la consultoría para realizar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Santo Domingo-Pascuales.

Es preciso señalar que el oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-1045-0 (**9**), de 18 de octubre de 2017, indica que el proceso de regularización que debe efectuarse será asignado automáticamente por el SUIA pudiendo ser Registro o Licencia Ambiental.

De acuerdo con la normativa ambiental nacional vigente y lo expuesto en el oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-0438-0 (**8**), de 24 de abril de 2017, es obligatorio que la actividad sea regularizada ambientalmente a través del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, del Decreto Ejecutivo No. 1215, publicado en el Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero de 2001, señala lo siguiente:

Artículo 13: "*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 Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) para su análisis, evaluación, aprobación y seguimiento, de acuerdo con las definiciones y guías metodológicas establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento... Para el desarrollo de las actividades hidrocarburíferas, deberán presentar a la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) por intermedio de la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA) el Diagnóstico Ambiental – Línea Base o la respectiva actualización y profundización del mismo, los Estudios de Impacto Ambiental y los complementarios que sean del caso*".

En conformidad con el artículo 41 del RAOHE el Estudio de Impacto Ambiental considerará los lineamientos establecidos en la guía metodológica para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, así como, el cumplimiento del capítulo IX (referente al almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados).

Conforme el Art. 35 del Acuerdo Ministerial No. 061, se considera que el trámite que se está efectuando es un EIA Ex Post, ya que la instalación se encuentra construida y operando desde abril de 1992; es decir alrededor de 27 años. Adicionalmente, se contempla lo establecido en los artículos 274 y 275.

De igual manera, el artículo s/n que hace referencia al contenido de los estudios de impacto ambiental del Acuerdo Ministerial N° 109 para la verificación.

El Acuerdo Ministerial No. 061 publicado en la Edición Especial No. 316 del Registro Oficial del 04 de mayo de 2015, que reforma al Libro VI "De la Calidad Ambiental" del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, señala lo siguiente:

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

Art. 25 Licencia Ambiental.- Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

En base a lo expuesto y en cumplimiento a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente aplicable, la EP PETROECUADOR creó el proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES" con código MAE-RA-2018-380069 el 20 de septiembre de 2018 y obtuvo el Certificado de Intersección N° MAE-SUIA-RA-DPALR-2018-10294, documento que indica que el proyecto intersecta con el Bosque Protector Papagayo de Guayaquil. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Certificado de intersección[2].

Dando continuidad con el proceso de regularización ambiental, la EP PETROECUADOR en septiembre de 2018 cargó los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Santo Domingo – Pascuales, para consideración y pronunciamiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

Mediante oficio Nro. MAE-SUIA-DNPCA-2018-00112 de 27 de diciembre del 2018, se determinó que los Términos de Referencia del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES, de código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, NO CUMPLEN con las disposiciones técnicas y legales establecidas en el artículo 41 y el capítulo IX del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo Nro. 1215 (RAOHE D.E. 1215), publicado en el Registro Oficial Nro. 265 de 13 de febrero de 2001 y demás normativa ambiental vigente.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), en marzo de 2019 la EP PETROECUADOR remitió las respuestas a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, para revisión y pronunciamiento por parte de la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental.

Mediante oficio Nro. MAE-SUIA-DNPCA-2018-00134 de 08 de agosto de 2019, se determinó que las respuestas a las observaciones realizadas al alcance de los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, NO CUMPLEN con lo establecido en el Capítulo IV en su artículo 41 y capítulo XI del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), Decreto Ejecutivo 1215 y demás requerimientos establecidos por la normativa ambiental vigente.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), en noviembre de 2019 la EP PETROECUADOR remitió una vez más las respuestas a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo

[2] Las coordenadas que se emplearon para la creación del proyecto con código MAE-RA-2018-380069 el 20 de septiembre de 2018, se basaron en la información disponible de la EP PETROECUADOR (Diagnóstico Ambiental del Sistema de Poliducto Santo Domingo – Pascuales, 2004).

Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, para revisión, análisis y pronunciamiento.

Mediante oficio Nro. MAE-SUIA-DNPCA-2019-00139 de 24 de diciembre de 2019 la Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental determinó que las respuestas a las observaciones realizadas al alcance de los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, NO CUMPLEN con las disposiciones técnicas y legales establecidas capítulo XI del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), Decreto Ejecutivo 1215 y demás requerimientos establecidos por la normativa ambiental vigente.

Mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), en julio de 2020 la EP PETROECUADOR remitió por última vez las respuestas a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069, para revisión, análisis y pronunciamiento.

Finalmente, mediante oficio N° MAE-SUIA-SCA-DRA-2022-00239 del 29 de julio de 2022 la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica aprueba los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo - Pascuales, con código SUIA Nro. MAE-RA-2018-380069 con observaciones vinculantes las cuales se solventan a lo largo del presente documento. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A3. Oficio aprobación TDRs.

Considerando que el Certificado de Intersección N° MAE-SUIA-RA-DPALR-2018-10294 emitido el 20 de septiembre de 2018 (Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Certificado de intersección) se obtuvo con la información disponible de la EP PETROECUADOR (Diagnóstico Ambiental del Sistema de Poliducto Santo Domingo – Pascuales, 2004), en septiembre del año 2022 se realizó el levantamiento en campo de las coordenadas del trazado de dicho poliducto, con lo cual, se evidenció una diferencia entre los trazados del 2018 y 2022. Acorde a lo expuesto y con la finalidad de mantener las características del trazado del referido poliducto, en el Anexo A. Documentos habilitantes/ A6. Coordenadas Poliducto Campo se adjuntan las coordenadas del trazado del Poliducto Santo Domingo – Pascuales levantadas durante el trabajo de campo ejecutado en septiembre de 2022, sobre las cuales se elaboró el presente estudio y cartografía.

En base a lo expuesto y en cumplimiento a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente aplicable, la EP PETROECUADOR, presenta el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Santo Domingo – Pascuales para consideración y pronunciamiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental enmarcado en la legislación ambiental vigente y demás leyes aplicables;
- Dar cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental vigente y aplicable.
- Obtener la Licencia Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente para la operación del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.
- Realizar el análisis de la estructura y composición de flora y fauna de la zona de influencia del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

2.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental para conocer el estado actual del componente físico, biótico y socioeconómico del área específica y de influencia de la actividad y la verificación del estricto cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente;
- ✓ Incluir el diseño metodológico para el Componente Biótico con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información (inventarios cualitativos y cuantitativos), puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, etc.;
- ✓ Incluir el diseño metodológico para el Componente Social, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información de las características socio-económicas del área de influencia, así como para la aplicación de técnicas que permitan el levantamiento de información primaria, tales como encuestas y entrevistas.
- ✓ Describir detalladamente las actividades de cada una de las instalaciones, su infraestructura y servicios, de conformidad a lo establecido en el RAOHE D.E. 1215;
- ✓ Identificar y evaluar los posibles impactos y riesgos socio – ambientales que podrían producirse por el desarrollo de la actividad sobre los componentes del ambiente;
- ✓ Determinar las áreas de influencia, así como las áreas sensibles afectadas por las actividades del Poliducto;
- ✓ Verificar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, y disposiciones de las autoridades ambientales pertinentes;
- ✓ Definir un Plan de Acción que permita corregir las desviaciones o No Conformidades identificadas en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post; y definir presupuesto, responsables, y plazos de cumplimiento de dichas acciones;
- ✓ Formular un Plan de Manejo Ambiental para la actividad, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados de acuerdo a la Evaluación de Impactos Ambientales ejecutada para el proyecto;

- ✓ Identificar los pasivos ambientales y/o fuentes de contaminación en el caso de que existan;
- ✓ Ejecutar el proceso de Participación Ciudadana, bajo los lineamientos establecidos en la normativa ambiental aplicable (Decreto Ejecutivo 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 de 08 mayo de 2008) y Acuerdo Ministerial Nª 103 del Ministerio del Ambiente.
- ✓ Determinar los individuos presentes y la abundancia relativa en la zona mediante análisis apropiados;
- ✓ Comparar la composición de las especies de flora y fauna en los diferentes sectores del área del proyecto, en función de las metodologías planteadas y resultados obtenidos en el Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales, elaborado por ABRUS, 2004.[3]
- ✓ Realizar la evaluación de fauna acuática (ictiofauna) a través de artes tradicionales de pesca en los cuerpos de agua influenciados por el proyecto, con el fin de establecer la mayor composición de especies posibles;
- ✓ Realizar el muestreo biológico de macroinvertebrados acuáticos mediante la identificación de familias y la interpretación del índice de calidad de agua BMWP para la calidad de agua.
- ✓ Indicar las especies amenazadas, endémicas, de importancia ecológica y que son de uso humano y domesticación;
- ✓ Determinar la presencia de especies representativas en la región, de valor comercial y científico;
- ✓ Proponer medidas tendientes a mitigar, evitar o reducir los impactos ambientales potenciales del Poliducto Pascuales – Santo Domingo dentro del Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ Identificar áreas prioritarias para su conservación y áreas importantes para su restauración ecológica, en el caso de existir; para lo cual se considerará la calidad ambiental del entorno donde se emplaza el Poliducto Pascuales – Santo Domingo.

2.3. Alcance Técnico

El presente Estudio de Impacto Ambiental Ex Post se centra en el recorrido del Poliducto Santo Domingo – Pascuales y su respectivo derecho de vía; así como en su área de influencia. Considerando que la Estación de Bombeo Santo Domingo está incluida en la Licencia Ambiental del Poliducto Esmeraldas-Quito, emitido mediante resolución Nro. 464 del 17 de noviembre de 2010 y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207

[3] Dentro del Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales, elaborado por ABRUS, 2004 no expuso la actividad de realizar monitoreos bióticos durante la operación del ducto como parte del PMA; por lo tanto, la única información previa que se dispone del componente biótico es la línea base que consta en el Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales, elaborado por ABRUS, 2004.

del 14 de junio de 2016; la presente regularización ambiental es exclusivamente para la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Santo Domingo -Pascuales. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A4. Licencia Ambiental SOTE-Poliducto (TPL Sto. Domingo) y A5. Licencia Ambiental TPL Pascuales.

Como parte del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Santo Domingo – Pascuales se realizó una descripción detallada de toda la infraestructura y procesos que se realizan en el poliducto; se establece la línea base del área de estudio por medio de la determinación del estado actual de los componentes ambientales: físico, biótico, socioeconómico, cultural y arqueológico, se definen las áreas de influencia directa e indirecta de la actividad propuesta; se definen las áreas de sensibilidad ambiental física, biótica, socioeconómica y cultural; se identificaron los efectos ambientales existentes; de igual manera se identificaron, evaluaron, valorizaron y jerarquizaron los efectos ambientales (impactos ambientales) que actualmente existen en el área de estudio; para sobre esta base completa diseñar el Plan de Manejo Ambiental, que sistematice medidas de prevención, control y mitigación de los impactos potenciales negativos identificados, por un lado; así como procedimientos de potenciación de impactos positivos presentes y futuros, por medio de un cronograma de cumplimiento y presupuestos definidos, en coordinación con las autoridades pertinentes.

A continuación, se detalla la estructura que tendrá el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post, acorde a lo establecido en el artículo 41 del RAOHE D.E. 1215:

a. Carátula
b. Índice
c. Desarrollo del informe que estará distribuido al menos en los siguientes capítulos:

Capítulo I. Datos Generales

1.1 Ficha Técnica del Proyecto

1.2 Ficha de Identificación del Proponente

1.3 Ficha de Identificación de la Consultora

1.4 Composición del equipo consultor y firmas de responsabilidad

Capítulo II. Introducción

2.1 Antecedentes (deberá indicarse los hechos más relevantes en la historia de operación de la instalación)

2.2 Objetivos

2.3 Alcance Técnico

Capítulo III. Diagnóstico ambiental-línea base

3.1 Metodología general.

3.2 Caracterización del componente físico o abiótico

3.2.1.1 Metodología Muestreo Ambiental y resultados (Muestreos Ambientales, se presentará los resultados de los muestreos efectuados en campo y se realizará un análisis con los resultados de los muestreos ambientales internos)

3.4 Caracterización del componente social

Capítulo IV. Descripción de la Actividad

4.1 Descripción de las instalaciones: (Se detallará todas las áreas que conforman cada una de las instalaciones objeto del presente proceso, incluidas especificaciones técnicas, fotografías de estas y planos en caso de existir).

4.2 Descripción Procesos, Actividades y Servicios: (Se realizará el detalle de todas las operaciones y actividades o servicios auxiliares realizados en cada una de las instalaciones y que permiten su funcionamiento, incluirá al menos: características operacionales, capacidad, diagrama de flujo, entradas, salidas, mantenimientos, etc.)

4.3 Resumen Ejecutivo

4.4 Marco legal y administrativo

4.5 Localización geográfica y político administrativa

4.7 Tipos de insumos y desechos

Capítulo V. Determinación del área de influencia y de áreas sensibles

5.1 Áreas de influencia

5.1.1 Área referencial

5.1.2 Área de gestión

5.2 Áreas sensibles

5.2.1 Metodología sensibilidad física

5.2.2 Metodología sensibilidad biótica

5.2.1 Metodología sensibilidad social

Capítulo VI. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales y Análisis de Riesgos

6.1 Metodología de evaluación de impactos

6.1.1 Metodología

6.1.2 Predicción de impactos: calificación y cuantificación de los impactos ambientales

6.1.3 Categorización de impactos ambientales

6.1.4 Identificación de impactos ambientales

6.1.5 Factores ambientales a ser evaluados

6.1.6 Actividades a ser evaluadas

6.1.7 Resumen de resultados

6.1.8 Discusión y valoración de impactos ambientales

Capítulo VII Valoración de bienes y servicios ambientales y valoración de pasivos ambientales

Capítulo VIII. Evaluación Ambiental

8.1 Metodología evaluación de cumplimiento

Capítulo IX. Plan de Acción

Capítulo X. Plan de Manejo Ambiental

Capítulo XI. Plan de Monitoreo

Capítulo XII. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

Capítulo XIII. Inventario forestal y valoración económica

Capítulo XIV. Proceso de participación social

Capítulo XV. Conclusiones y Recomendaciones

2.4. Alcance geográfico

El Poliducto Santo Domingo – Pascuales, se desarrolla en la parroquia Pascuales, cantón Guayaquil, parroquia Narcisa de Jesús, cantón Nobol, parroquias Colimes y San Jacinto, cantón Colimes, parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme, parroquia Santa Lucía, cantón Santa Lucía, parroquia Balzar, cantón Balzar, parroquia Isidro Ayora, cantón Isidro Ayora, parroquia Lomas de Sargentillo, cantón Lomas de Sargentillo, parroquias San Jacinto de Buena Fe y Patricia Pilar, cantón Buena Fe, parroquia Mocache, cantón Mocache, parroquia Quevedo, cantón Quevedo, parroquias Luz de América y Santo Domingo del cantón Santo Domingo. Parroquias y cantones ubicados a lo largo de las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas.

En el Capítulo 1.- Datos Generales, ítem 1.1. Ficha Técnica, se presenta la ubicación geográfica del área operativa de la presente actividad.

Contenido

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE 20
3.1. Metodología general 20
3.1.1. Componente Físico 20
3.1.2. Componente biótico 21
3.1.3. Componente social 25
3.2. Caracterización del componente físico o abiótico 25
3.2.1. Clima 26
3.2.1.1. Temperatura 26
3.2.1.2. Precipitación 30
3.2.1.3. Humedad relativa 33
3.2.1.4. Evaporación 36
3.2.1.5. Velocidad del viento 39
3.2.2. Geología 42
3.2.2.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 43
3.2.2.2. Provincia de Los Ríos 44
3.2.2.3. Provincia del Guayas 46
3.2.3. Geomorfología 55
3.2.3.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 55
3.2.3.2. Provincia de Los Ríos 56
3.2.3.3. Provincia del Guayas 59
3.2.4. Geotecnia 87
3.2.5. Suelos 87
3.2.5.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 87
3.2.5.2. Provincia de Los Ríos 89
3.2.5.3. Provincia del Guayas 92
3.2.6. Calidad del suelo 105
3.2.7. Hidrogeología 111
3.2.7.1. Unidad Hidrogeológica La Concordia 111
3.2.7.2. Unidad hidrogeológica Guayas 112

3.2.8. Hidrología 113
3.2.8.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 113
3.2.8.2. Provincia de Los Ríos 114
3.2.8.3. Provincia del Guayas 115
3.2.9. Calidad del recurso hídrico superficial 117
3.2.10. Caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos 121
3.2.11. Uso del recurso agua 126
3.2.12. Calidad del aire ambiente 127
3.2.12.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 127
3.2.12.2. Provincia de Los Ríos 127
3.2.12.3. Provincia del Guayas 128
3.2.13. Evaluación base de ruido 131
3.2.13.1. Monitoreo de ruido ambiental 133
3.2.14. Paisaje natural 134
3.2.14.1. Estado natural 134
3.2.14.2. Escasez 135
3.2.14.3. Estética 135
3.2.14.4. Importancia para la conservación 135
3.2.14.5. Resultados 135
3.3. Componente biótico 138
3.3.1. Flora 138
3.3.2. Mastofauna 173
3.3.3. Ornitofauna 213
3.3.4. Herpetofauna 310
3.3.5. Entomofauna 360
3.3.6. Ictiofauna 390
3.3.7 Macroinvertebrados acuáticos 430
3.3.8 Discusión 460
3.3.9 Conclusiones y recomendaciones 464
3.4. Caracterización del componente social 472

3.4.1. Metodología 472
3.4.2. Investigación bibliográfica – Santo Domingo 474
3.4.3. Investigación bibliográfica – Cantón Buena Fe 481
3.4.4. Investigación bibliográfica –Cantón Quevedo 486
3.4.5. Investigación bibliográfica – Cantón Mocache 491
3.4.6. Investigación bibliográfica –Cantón El Empalme 500
3.4.7. Investigación bibliográfica - cantón Balzar 506
3.4.8. Investigación bibliográfica – cantón Colimes 511
3.4.9. Investigación bibliográfica – Santa Lucía 517
3.4.10. Investigación bibliográfica Lomas de Sargentillo 523
3.4.11. Investigación bibliográfica- Cantón Guayaquil 531
3.4.12. Investigación bibliográfica – Isidro Ayora 536
3.4.13. Investigación bibliográfica – Nobol 541
3.4.14. Descripción cantonal y parroquial del Área de Influencia Indirecta 14 parroquias (7-7) 546
3.4.14.1. Investigación bibliográfica – Patricia Pilar 546
3.4.14.2. Investigación bibliográfica Luz de América 551
3.5. Línea Base de fuentes primarias del Poliducto 556
3.5.1. Provincia del Guayas 556
3.5.2. Provincia de Los Ríos 611
3.5.3. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 653

Índice de tablas

Tabla 1 Puntos de Muestreo de Flora y Fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios, reptiles, insectos terrestres) 24
Tabla 2. Ubicación geográfica Poliducto Santo Domingo – Pascuales 25
Tabla 3. Información general de las estaciones meteorológicas referenciales utilizadas. 26
Tabla 4. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial 27
Tabla 5. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial 28
Tabla 6. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial 29
Tabla 7. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial 30
Tabla 8. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial 31

Tabla 9. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial 32
Tabla 10. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial..... 33
Tabla 11. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial..... 34
Tabla 12. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial..... 35
Tabla 13. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Puerto Ila 36
Tabla 14. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Pichilingue 37
Tabla 15. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Nobol 38
Tabla 16. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Puerto Ila 39
Tabla 17. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Pichilingue 40
Tabla 18. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Nobol 41
Tabla 19. Parámetros y Límites Máximos Permisibles para Suelos Establecidos por el TULSMA 105
Tabla 20. Ubicación de puntos de muestreo 106
Tabla 21. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo 106
Tabla 22. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo (suelos sin remediación o en proceso) 108
Tabla 23. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo (suelos sin remediación o en proceso) 109
Tabla 24. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas 114
Tabla 25. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia de Los Ríos 114
Tabla 26. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia del Guayas 115
Tabla 27. Ubicación de puntos de muestreo 118
Tabla 28. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo 119
Tabla 29. Ubicación de puntos de muestreo 120
Tabla 30. Levantamiento hidrométrico 123
Tabla 31. Resultados del levantamiento hidrométrico 124
Tabla 32. Usos del recurso agua 126
Tabla 33. Detalles de fuentes emisoras de ruido evaluadas. 132
Tabla 34. Detalles de las mediciones de ruido ambiental 134
Tabla 35. Valoración del paisaje natural 135
Tabla 36. Ubicación puntos de muestreo de flora 143
Tabla 37. Esfuerzo de muestreo componente flora 147
Tabla 38. Valores de diversidad de flora del punto PFC-01 156
Tabla 39. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-01 156
Tabla 40. Valores de diversidad de flora del punto PFC-02 158
Tabla 41. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-02 158
Tabla 42. Valores de diversidad de flora del punto PFC-03 160
Tabla 43. Valores de AB (m^2), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-03 160

Tabla 44. Lista de especies de flora registradas en los puntos de muestreo cualitativos 163
Tabla 45. Aspectos ecológicos de las especies de flora registradas en el Poliducto 169
Tabla 46. Ubicación puntos de observación mastofauna 178
Tabla 47. Esfuerzo de muestreo componente mastofauna 180
Tabla 48. Interpretación del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener 183
Tabla 49. Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson 184
Tabla 50. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto 187
Tabla 51. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto 188
Tabla 52. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto 189
Tabla 53. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto 190
Tabla 54. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR1 del Poliducto 192
Tabla 55. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMT2 del Poliducto 192
Tabla 56. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto 193
Tabla 57. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR2 del Poliducto 194
Tabla 58. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR3 del Poliducto 195
Tabla 59. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR3 del Poliducto 196
Tabla 60. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR3 del Poliducto 197
Tabla 61. Índices de Similitud de Mamíferos del Poliducto 198
Tabla 62. Estado de conservación Mastofaunístico del Poliducto 210
Tabla 63. Clasificación de CITES del componente Mastofaunístico del Poliducto 211
Tabla 64. Sensibilidad de especies del componente Mastofaunístico del Poliducto 211
Tabla 65. Ubicación puntos de observación ornitofauna 219
Tabla 66. Esfuerzo de muestreo componente ornitofauna 223
Tabla 67. Riqueza de Avifauna Global dentro del tramo Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo 231
Tabla 68. Abundancia avifauna Poliducto Terminal Pascuales Sto. Domingo 235
Tabla 69. Abundancia de aves registradas en el PMA-01 241
Tabla 70. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-01 244
Tabla 71. Abundancia Avifauna PMA-02 249
Tabla 72. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-02 253
Tabla 73. Especies de Aves Registradas en PMA-03 258
Tabla 74. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-03 261
Tabla 75. Índice de Jaccard entre puntos de muestreo del Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo 265
Tabla 76. Riqueza avifauna POA-01 267
Tabla 77. Riqueza avifauna POA-02 268
Tabla 78. Riqueza avifauna POA-03 269
Tabla 79. Riqueza avifauna POA-04 271
Tabla 80. Riqueza avifauna POA-05 272

Tabla 81. Riqueza avifauna POA-06 273
Tabla 82. Riqueza avifauna POA-07 275
Tabla 83. Riqueza avifauna POA-08 276
Tabla 84. Riqueza avifauna POA-09 278
Tabla 85. Riqueza avifauna POA-010 279
Tabla 86. Riqueza avifauna POA-011 280
Tabla 87. Riqueza avifauna POA-012 281
Tabla 88 Riqueza avifauna POA-013 282
Tabla 89. Estado de Conservación Avifauna Poliducto Pascuales – Sto. Domingo 287
Tabla 90. Especies endémicas de aves regionales encontradas en el área de estudio 288
Tabla 91. Especies Migratorias de aves regionales encontradas en el área de estudio 290
Tabla 92. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Media 292
Tabla 93. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Baja 295
Tabla 94. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Indeterminada 301
Tabla 95. Especies de aves indicadoras de la Calidad Ambiental registradas en el Poliducto Tramo Pascuales – Sto. Domingo. 304
Tabla 96. Áreas Sensibles Poliducto Tramo Terminal Pascuales – Sto. Domingo 308
Tabla 97. Ubicación puntos de muestreo de herpetofauna 311
Tabla 98. Esfuerzo de muestreo componente herpetofauna 315
Tabla 99. Criterios para Evaluar la Sensibilidad de las Especies de la Herpetofauna 321
Tabla 100. Matriz de Interpretación de la Sensibilidad de las Especies de Herpetofauna 323
Tabla 101. Lista de especies registradas en el área del proyecto 324
Tabla 102. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH1 326
Tabla 103. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH1 327
Tabla 104. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1 328
Tabla 105. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH1 330
Tabla 106. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH2 332
Tabla 107. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH2 333
Tabla 108. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2 333
Tabla 109. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH2 335
Tabla 110. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH3 338
Tabla 111. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH3 339
Tabla 112. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3 339

Tabla 113. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH3 341
Tabla 114. Lista de especies registradas en los puntos de muestreo cualitativos 344
Tabla 115. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio 346
Tabla 116. Estado de conservación de los anfibios y reptiles dentro de un contexto local en el área de estudio 348
Tabla 117. Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio 350
Tabla 118. Patrones Reproductivos Presentes en el área de estudio 352
Tabla 119. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 354
Tabla 120. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 356
Tabla 121. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio 358
Tabla 122. Ubicación puntos de muestreo de Entomofauna 363
Tabla 123. Esfuerzo de muestreo componente Entomofauna 365
Tabla 124. Entomofauna registrada mediante muestreo cualitativo 382
Tabla 125. Ubicación puntos de observación ictiofauna 393
Tabla 126. Esfuerzo de muestreo componente ictiofauna 398
Tabla 127. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener 401
Tabla 128. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D 401
Tabla 129. Especies Ícticas registradas en el Punto-I1 410
Tabla 130. Especies Ícticas registradas en el Punto-I3 410
Tabla 131. Especies Ícticas registradas en el Punto-I4 411
Tabla 132. Especies Ícticas registradas en el Punto-I5 411
Tabla 133. Especies Ícticas registradas en el Punto-I7 412
Tabla 134. Especies Ícticas registradas en el Punto-I8 413
Tabla 135. Especies Ícticas registradas en el Punto-I11 414
Tabla 136. Especies Ícticas registradas en el Punto-I12 415
Tabla 137. Especies Ícticas registradas en el Punto-I13 416
Tabla 138. Especies registradas y abundancia relativa de la ictiofauna en el muestreo 417
Tabla 139. Valores de riqueza, abundancia, diversidad y equidad de la ictiofauna en los puntos de muestreo 419
Tabla 140. Análisis de diversidad Simpson (1-D) registrada en el área de estudio 419
Tabla 141. Nicho trófico de las especies registradas en el área de estudio 421
Tabla 142. Sociabilidad de las especies registradas en el área de estudio 423
Tabla 143. Especies reportadas en el área de muestreo según el grado de sensibilidad 424
Tabla 144. Estado de conservación de las especies reportadas en el área de estudio 425
Tabla 145. Especies indicadoras reportadas en el área de estudio 426
Tabla 146. Especies endémicas reportadas en el área de estudio 427
Tabla 147. Tipo de migración de la ictiofauna registrada en el área de estudio 428
Tabla 148. Áreas sensibles de la ictiofauna registradas en el área de estudio 429
Tabla 149. Uso del recurso de la ictiofauna registrada en el área de estudio 429

Tabla 150. Ubicación puntos de observación macroinvertebrados acuáticos 432
Tabla 151. Esfuerzo de muestreo componente macroinvertebrados acuáticos 434
Tabla 152. Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col (Roldán, 2003) 437
Tabla 153. Categorías de calificación, aguas naturales, clasificadas según Índice BMWP. 438
Tabla 154. Rangos del índice ETP 438
Tabla 155. Sensibilidad de los Cuerpos de Agua según el Índice BMWP/Col 439
Tabla 156. Diversidad de Shannon de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.. 442
Tabla 157. Índice BMWP/Col de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio. 454
Tabla 158. Índice ETP de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio 455
Tabla 159. Nicho Trófico de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio. 456
Tabla 160. Sensibilidad de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio. 457
Tabla 161. Especies Indicadoras de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio. 459
Tabla 162 Población del Cantón Santo Domingo según edad y sexo 475
Tabla 163 Instituciones Educativas Cantón Santo Domingo 477
Tabla 164 Condiciones económicas en el Cantón Santo Domingo 480
Tabla 165 Población del Cantón Buena Fe según edad y sexo 481
Tabla 166 Instituciones Educativas del Cantón Buena Fe 483
Tabla 167 Condiciones económicas en el Cantón Buena Fe 485
Tabla 168 Población del Cantón Quevedo según edad y sexo 486
Tabla 169 Instituciones Educativas del Cantón Quevedo 488
Tabla 170 Condiciones económicas en el Cantón Quevedo 490
Tabla 171 Población del Cantón Mocache según edad y sexo 492
Tabla 172 Población del cantón Mocache por autoidentificación étnica 493
Tabla 173Instituciones Educativas del Cantón Mocache 494
Tabla 174 Procedencia agua cantón Mocache 495
Tabla 175 Formas de eliminación de basura, cantón Mocache 495
Tabla 176 Tipo de servicio higiénico, cantón Mocache 496
Tabla 177 Tipo de vivienda, cantón Mocache 497
Tabla 178 Actividades económicas en el Cantón Mocache 498
Tabla 179 Producción cantón Mocache 499
Tabla 180 Población del Cantón El Empalme Según edad y sexo 500
Tabla 181 Instituciones Educativas del Cantón El Empalme 502
Tabla 182 Condiciones económicas del cantón 505
Tabla 183 Población del Cantón Balzar según edad y sexo 506
Tabla 184 Instituciones Educativas del Cantón Balzar 507
Tabla 185 Condiciones económicas en el Cantón Balzar 510
Tabla 186 Población del Cantón Colimes según edad y sexo 512
Tabla 187 Instituciones Educativas del Cantón Colimes 513

Tabla 188 Condiciones económicas en el Cantón Colimes 516
Tabla 189 Población del Cantón Santa Lucía según edad y sexo 517
Tabla 190 Población del cantón Santa Lucía por autoidentificación étnica 518
Tabla 191 Instituciones Educativas del Cantón Santa Lucía 519
Tabla 192 Procedencia agua cantón Santa Lucía 520
Tabla 193 Formas de eliminación de basura, cantón Santa Lucía 521
Tabla 194 Tipo de servicio higiénico, cantón Santa Lucía 521
Tabla 195 Tipo de vivienda, cantón Santa Lucía 522
Tabla 196 Actividades económicas en el Cantón Mocache 522
Tabla 197 Bienes patrimoniales 523
Tabla 198 Población del Cantón Mocache según edad y sexo 524
Tabla 199 Población del cantón Mocache por autoidentificación étnica 525
Tabla 200 Instituciones Educativas del Cantón Mocache 526
Tabla 201 Procedencia agua cantón Mocache 527
Tabla 202 Formas de eliminación de basura, cantón Lomas de Sargentillo 527
Tabla 203 Tipo de vivienda, cantón Lomas de Sargentillo 528
Tabla 204 Actividades económicas en el Cantón Lomas de Sargentillo 529
Tabla 205 Producción cantón Lomas de Sargentillo 530
Tabla 206 Población por edad y sexo, cantón Guayaquil 531
Tabla 207 Tipo de educación Guayaquil 533
Tabla 208 Condiciones económicas en el Cantón Guayaquil 535
Tabla 209 Población del Cantón Isidro Ayora según edad y sexo 536
Tabla 210 Población del cantón Isidro Ayora por autoidentificación étnica 537
Tabla 211 Procedencia agua cantón Mocache 539
Tabla 212 Formas de eliminación de basura, cantón Mocache 539
Tabla 213 Tipo de servicio higiénico, cantón Mocache 540
Tabla 214 Población del cantón Nobol por autoidentificación étnica 542
Tabla 215 Procedencia agua cantón Nobol 544
Tabla 216 Formas de eliminación ASSS POR red pública de alcantarrillado cantón Nobol 544
Tabla 217 Formas de eliminación de desechos sólidos cantón Nobol 545
Tabla 218 Tipo de servicio luz eléctrica, cantón Nobol 545
Tabla 219 Población de Patricia Pilar según edad y sexo 546
Tabla 220 Producción parroquia Patricia Pilar 547
Tabla 221 Instituciones Educativas parroquia Patricia Pilar 548
Tabla 222 Condiciones económicas en el Cantón Santo Domingo 551
Tabla 223 Población del Cantón Santo Domingo según edad y sexo 552
Tabla 224 Instituciones Educativas parroquia Luz de América 553
Tabla 225 Poblados del AISD de la provincia de Guayas 556
Tabla 226 Analfabetismo por género 560

Tabla 227 Listado de informantes calificados 564
Tabla 228 Instituciones educativas 573
Tabla 229 Salud 574
Tabla 230 Enfermedades comunes por poblado 575
Tabla 231 Uso de recurso hídrico y sus conflictos 587
Tabla 232 Inventario de atractivos turísticos 589
Tabla 233 Conocimiento sobre la actividad 596
Tabla 234 Percepción sobre la actividad 598
Tabla 235 Sistematización de Conflictos Sociales 609
Tabla 236 Sistematización de recomendaciones 610
Tabla 237 Poblados del AISD de la Provincia de Los Ríos 611
Tabla 238 Analfabetismo por género 615
Tabla 239 Listado de informantes calificados 619
Tabla 240 Instituciones educativas 626
Tabla 241 Establecimientos de salud 627
Tabla 242 Uso de recurso hídrico y sus conflictos 634
Tabla 243 Inventario de atractivos turísticos 636
Tabla 244 Conocimiento sore la actividad 640
Tabla 245 Percepción sobre la actividad 642
Tabla 246 Sistematización de conflictos 651
Tabla 247 Percepción sobre la actividad 653
Tabla 248 Analfabetismo por género 656
Tabla 249 Listado de informantes calificados 660
Tabla 250 Instituciones educativas 667
Tabla 251 Enfermedades comunes por poblado 667
Tabla 252 Uso del recurso hídrico y sus conflictos 670
Tabla 253 Inventario de atractivos turísticos 671
Tabla 254 Conocimiento sobre la actividad 674
Tabla 255 Percepción sobre la actividad 675
Tabla 256 Sistematización de Conflictos Sociales 684
Tabla 257 Recomendaciones 685

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ecosistemas presentes a lo largo del Poliducto Santo Domingo - Pascuales 22
Ilustración 2. Secciones parciales de un río 122
Ilustración 3 Educación cantón Santo Domingo 478
Ilustración 4 Población del cantón Buena Fe según su Etnia 482

Ilustración 5 Educación cantón Buena Fe 483
Ilustración 6 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Buena Fe 484
Ilustración 7 Población del Cantón Quevedo según sexo 486
Ilustración 8 Población del cantón Quevedo según su Etnia 487
Ilustración 9 Educación cantón Quevedo 488
Ilustración 10 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Quevedo 489
Ilustración 11 Población del Cantón Mocache según sexo 491
Ilustración 12 Población del cantón Mocache según su Etnia 492
Ilustración 13 Educación cantón Mocache 494
Ilustración 14 Acceso a los Servicios Básicos, cantón Mocache 496
Ilustración 15 Actividades Económicas, cantón Mocache 498
Ilustración 16 Población del Cantón El Empalme 500
Ilustración 17 Población del Cantón El Empalme según su Etnia 501
Ilustración 18 Educación cantón El Empalme 503
Ilustración 19 Acceso a Servicios Básicos Cantón Empalme 504
Ilustración 20 Población del Cantón Balzar según sexo 506
Ilustración 21 Población del Cantón Balzar según su Etnia 507
Ilustración 22 Educación cantón Balzar 508
Ilustración 23 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Balzar 509
Ilustración 24 Población del Cantón Colimes según sexo 511
Ilustración 25 Población del Cantón Colimes según su Etnia 512
Ilustración 26 Educación cantón Colimes 514
Ilustración 27 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Colimes 515
Ilustración 28 Población del Cantón Santa Lucía según sexo 517
Ilustración 29 Población del cantón Santa Lucía según su Etnia 518
Ilustración 30 Educación cantón Santa Lucía 520
Ilustración 31 Acceso a los Servicios Básicos, cantón Santa Lucía 521
Ilustración 32 Actividades Económicas, cantón Santa Lucía 523
Ilustración 33 Población del Cantón Mocache según sexo 524
Ilustración 34 Población del cantón Mocache según su Etnia 525
Ilustración 35 Educación cantón Lomas de Sargentillo 527
Ilustración 36 Actividades Económicas, cantón Lomas de Sargentillo 529
Ilustración 37 Población por sexo cantón Guayaquil 531
Ilustración 38 Población del cantón Guayaquil según su Etnia 532
Ilustración 39 Acceso a la educación en el Cantón Guayaquil 533
Ilustración 40 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Guayaquil 534
Ilustración 41 Población del Cantón Isidro Ayora según sexo 536
Ilustración 42 Población del cantón Isidro Ayora según su Etnia 537
Ilustración 43 Población del Cantón Nobol según sexo 541

Ilustración 44 Población del cantón Nobol según su Etnia 542
Ilustración 45 Población de la Parroquia Patricia Pilar según sexo 546
Ilustración 46 Población del Cantón Santo Domingo según su Etnia 547
Ilustración 47 Educación cantón Santo Domingo 549
Ilustración 48 Acceso a los Servicios Básicos Patricia Pilar 550
Ilustración 49 Población del Cantón Santo Domingo según sexo 552
Ilustración 50 Educación parroquia Luz de América 554
Ilustración 51 Género de los encuestados 559
Ilustración 52 2 Etnia de los encuestados 559
Ilustración 53 Nivel de alfabetismo 560
Ilustración 54 Nivel de Instrucción 561
Ilustración 55 Uso de tecnologías 561
Ilustración 56 Tipo de familias 562
Ilustración 57 Actividades económicas 562
Ilustración 58 Tipo de vivienda 567
Ilustración 59 Material de la vivienda 568
Ilustración 60 Material del techo 568
Ilustración 61 Tipo de vivienda 569
Ilustración 62 Área de la vivienda 569
Ilustración 63 Luz Eléctrica 570
Ilustración 64 Acceso al agua 570
Ilustración 65 Alcantarillado 571
Ilustración 66 Manejo de desechos 572
Ilustración 67 Conocen del proyecto 596
Ilustración 68 Influencia del proyecto 598
Ilustración 69 Calidad del aire 600
Ilustración 70 Calidad de agua 600
Ilustración 71 Calidad del suelo 601
Ilustración 72 Generación de Ruido 601
Ilustración 73 Flora y Fauna 602
Ilustración 74 Trafico vehicular 602
Ilustración 75 Calidad de vida 603
Ilustración 76 Generación de empleo 603
Ilustración 77 Desechos sólidos 604
Ilustración 78 Desechos sólidos 604
Ilustración 79 Salud 605
Ilustración 80 Paisaje 605
Ilustración 81 Telecomunicaciones 606
Ilustración 82 Economía 606

Ilustración 83 Actividades EP PETROECUADOR 607
Ilustración 84 Actividades EP PETROECUADOR 608
Ilustración 85 Denuncias 609
Ilustración 86 Genero de los encuestados 614
Ilustración 87 Etnia de los encuestados 614
Ilustración 88 Nivel de analfabetismo 615
Ilustración 89 Nivel de instrucción 616
Ilustración 90 Uso de tecnologías 616
Ilustración 91 Tipo de familias 617
Ilustración 92 Actividades económicas 617
Ilustración 93 Tipo de vivienda 621
Ilustración 94 Material de la vivienda 622
Ilustración 95 Material de techo 622
Ilustración 96 Ubicación zonal 623
Ilustración 97 Área del sector 623
Ilustración 98 Luz eléctrica 624
Ilustración 99 Acceso al agua 624
Ilustración 100 Alcantarillado 625
Ilustración 101 Manejo de desechos 625
Ilustración 102 Conocen del proyecto 640
Ilustración 103 Influencia del proyecto 642
Ilustración 104 Calidad del aire 643
Ilustración 105 Calidad el agua 643
Ilustración 106 Calidad del suelo 644
Ilustración 107 Generación de ruido 644
Ilustración 108 Flora y Fauna 645
Ilustración 109 Tráfico vehicular 645
Ilustración 110 Calidad de vida 646
Ilustración 111 Generación de empleo 646
Ilustración 112 Desechos sólidos 647
Ilustración 113 Seguridad 647
Ilustración 114 Salud 648
Ilustración 115 Paisaje 648
Ilustración 116 Telecomunicaciones 649
Ilustración 117 Economía 649
Ilustración 118 Gestión de EP PETROECUADOR 650
Ilustración 119 Socialización de la comunidad 650
Ilustración 120 Denuncias 651
Ilustración 121 Género de los encuestados 655

Ilustración 122 Etnia de los encuestados 655
Ilustración 123 Nivel de alfabetismo 656
Ilustración 124 Nivel de Instrucción 657
Ilustración 125 Uso de tecnologías 657
Ilustración 126 Tipo de familias 658
Ilustración 127 Actividades económicas 658
Ilustración 128 Tipo de familia 661
Ilustración 129 Tipo de propiedad 662
Ilustración 130 Material de la vivienda 662
Ilustración 131 Material del techo 663
Ilustración 132 Tipo de vivienda 663
Ilustración 133 Ubicación zonal 664
Ilustración 134 Luz eléctrica 664
Ilustración 135 Acceso al agua 665
Ilustración 136 Alcantarillado 665
Ilustración 137 Manejo de desechos 666
Ilustración 138 Conocen del proyecto 674
Ilustración 139 2 Influencia del proyecto 675
Ilustración 140 Calidad del aire 676
Ilustración 141 Calidad de agua 676
Ilustración 142 Calidad de suelo 677
Ilustración 143 Generación de ruido 677
Ilustración 144 Flora y Fauna 678
Ilustración 145 Trafico Vehicular 678
Ilustración 146 Calidad de vida 679
Ilustración 147 Generación de empleo 679
Ilustración 148 Desechos sólidos 680
Ilustración 149 Seguridad 680
Ilustración 150 Salud 681
Ilustración 151 Paisaje 681
Ilustración 152 Telecomunicaciones 682
Ilustración 153 Economía 682
Ilustración 154 Actividad EP PETROECUADOR 683
Ilustración 155 Actividad EP PETROECUADOR 683
Ilustración 156 Denuncias 684

Índice de Figuras

Figura 1. Temperatura media mensual....27
Figura 2. Temperatura media mensual....28
Figura 3. Temperatura media mensual....29
Figura 4. Precipitación media mensual....31
Figura 5. Precipitación media mensual....32
Figura 6. Precipitación media mensual....33
Figura 7. Humedad relativa media mensual....34
Figura 8. Humedad relativa media mensual....35
Figura 9. Humedad relativa media mensual....36
Figura 10. Evaporación Media Mensual - Estación Puerto Ila....37
Figura 11. Evaporación Media Mensual – Estación Pichilingue....38
Figura 12. Precipitación Media Mensual - Estación Nobol....39
Figura 13. Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Puerto Ila....40
Figura 14. Velocidad del Viento Media Mensual – Estación Pichilingue....41
Figura 15. Velocidad del Viento Media Mensual – Estación Nobol....42
Figura 16. Mapa de puntos de medición del Poliducto Sto. Domingo - Pascuales.... 132
Figura 17. Riqueza general de flora del Poliducto.... 154
Figura 18. Riqueza de flora del punto PFC-01.... 155
Figura 19. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-01.... 155
Figura 20. Riqueza de flora del punto PFC-02.... 157
Figura 21. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-02.... 157
Figura 22. Riqueza de flora del punto PFC-03.... 159
Figura 23. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-03.... 159
Figura 24. Curva de acumulación de especies de flora para los puntos PFC-01, PFC-02, PFC-03 161
Figura 25. Clúster de similaridad de Jaccard para la flora del poliducto.... 162
Figura 26. Habito de las especies de flora 167
Figura 27. Curva de dominancia total de especies de mamíferos.... 189
Figura 28. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR1 del Poliducto.... 190
Figura 29. Curva de acumulación de especies del punto PMR1.... 191
Figura 30. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR2 del Poliducto.... 193
Figura 31. Curva de acumulación de especies del punto PMR2.... 194
Figura 32. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR3 del Poliducto.... 196
Figura 33. Curva de acumulación de especies del punto PMR3.... 197
Figura 34. Riqueza de Mamíferos del punto POC1 en el Poliducto.... 199

Figura 35. Riqueza de Mamíferos del punto POC2 en el Poliducto 200
Figura 36. Riqueza de Mamíferos del punto POC3 en el Poliducto 201
Figura 37. Riqueza de Mamíferos del punto POM1 en el Poliducto 201
Figura 38. Riqueza de Mamíferos del punto POM3 en el Poliducto 202
Figura 39. Riqueza de Mamíferos del punto POM6 en el Poliducto 203
Figura 40. Riqueza de Mamíferos del punto POM8 en el Poliducto 204
Figura 41. Riqueza de Mamíferos del punto POM9 en el Poliducto 204
Figura 42. Riqueza de Mamíferos del punto POM10 en el Poliducto 205
Figura 43. Riqueza de Mamíferos del punto POM11 en el Poliducto 206
Figura 44. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto 206
Figura 45. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto 207
Figura 46. Nicho Trófico de Mamíferos en el Poliducto 208
Figura 47. Distribución Vertical de Mamíferos en el Poliducto 208
Figura 48. Hábito de Mamíferos en el Poliducto 209
Figura 49. Sociabilidad de Mamíferos en el Poliducto 209
Figura 50. Sensibilidad de Mamíferos en Poliducto 212
Figura 51. Riqueza de Avifauna Global dentro del Poliducto Tramo Terminal Pascuales – Sto. Domingo. 234
Figura 52. Abundancia avifauna Poliducto Pascuales Santo- Domingo. 235
Figura 53. Curva de dominancia Avifauna Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo 239
Figura 54. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-01 240
Figura 55. Número de Especies por Familia PMA01 240
Figura 56. Abundancia Avifauna Registrada en PMA-01 243
Figura 57. Abundancia Relativa Avifauna PMA-01 243
Figura 58. Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas en PMA-01 246
Figura 59. Estimador de Chao1Avifauna PMA-01 247
Figura 60. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-02 248
Figura 61. Número de Especies por Familia PMA03 249
Figura 62. Abundancia Avifauna Registrada en PMA-02 252
Figura 63. Abundancia Relativa de Aves Registradas en PMA-02 252
Figura 64. Curva de Acumulación Avifauna PMA-01 255
Figura 65. Estimador de Chao1Avifauna PMA-02 256
Figura 66. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-03 257
Figura 67. Número de Especies por Familia PMA03 258
Figura 68. Número de Individuos por Especies de Aves Registradas en PMA-03 260
Figura 69. Abundancia Relativa de Aves Registradas en PMA-03 261
Figura 70. Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas en PMA-03 264
Figura 71. Estimador de Chao1Avifauna PMA-03 264

Figura 72. Análisis de agrupamiento de puntos de muestreo en el Poliducto Terminal Pascuales-Sto. Domingo 266
Figura 73. Riqueza de especies de aves en el POA1 267
Figura 74. Riqueza de especies de aves en el POA2 268
Figura 75. Riqueza de especies de aves en el POA3 269
Figura 76. Riqueza de especies de aves en el POA4 270
Figura 77. Riqueza de especies de aves en el POA5 272
Figura 78. Riqueza de especies de aves en el POA6 273
Figura 79. Riqueza de especies de aves en el POA7 275
Figura 80. Riqueza de especies de aves en el POA8 276
Figura 81. Riqueza de especies de aves en el POA9 277
Figura 82. Riqueza de especies de aves en el POA10 279
Figura 83. Riqueza de especies de aves en el POA11 280
Figura 84. Riqueza de especies de aves en el POA12 281
Figura 85. Riqueza de especies de aves en el POA13 282
Figura 86. Nicho trófico de las Especies de aves registradas 283
Figura 87. Sensibilidad de la avifauna registrada en el Poliducto Tramo Terminal Pascuales - Santo Domingo 302
Figura 88. Distribución vertical de las Especies de aves registradas. 305
Figura 89. Patrón de Actividad Avifauna 306
Figura 90. Sociabilidad de la Avifauna 306
Figura 91. Curva de dominancia de especies de herpetofauna 325
Figura 92. Datos de riqueza por familia 326
Figura 93. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1 327
Figura 94. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1 328
Figura 95. Curva de acumulación de especies 329
Figura 96. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 330
Figura 97. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 331
Figura 98. Datos de riqueza por familia 332
Figura 99. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2 334
Figura 100. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2 334
Figura 101. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 336
Figura 102. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 337
Figura 103. Datos de riqueza por familia 338
Figura 104. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3 340
Figura 105. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3 340
Figura 106. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 342
Figura 107. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos 343
Figura 108. Datos de riqueza por familia 344

Figura 109. Análisis de Similitud entre los Transectos Cualitativos 345
Figura 110. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio..... 347
Figura 111. Estado de conservación de los anfibios y reptiles en el área de estudio 350
Figura 112. Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio..... 351
Figura 113. Patrones Reproductivos Presentes en el Área de Estudio 353
Figura 114. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 355
Figura 115. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio 357
Figura 116. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio 359
Figura 117. Riqueza de especies por familia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio 371
Figura 118. Abundancia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio..... 372
Figura 119. Curva de dominancia de especies de Entomofauna en toda el área de estudio... 372
Figura 120. Riqueza de especies de Lepidoptera registrada en PME-2..... 373
Figura 121. Abundancia de especies de Lepidoptera registrada en PME-2..... 374
Figura 122. Curva de acumulación de especies de Lepidoptera registrada en PME-2..... 374
Figura 123. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME-3..... 376
Figura 124. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cuantitativo 376
Figura 125. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cualitativo 386
Figura 126. Gremios Tróficos de Entomofauna en el área de estudio..... 387
Figura 127. Hábito de Entomofauna en el área de estudio..... 388
Figura 128. Sensibilidad de Entomofauna en el área de estudio..... 388
Figura 129. Distribución Vertical de Entomofauna en el área de estudio..... 389
Figura 130. Total, de órdenes, familias, especies e individuos en el área de estudio 407
Figura 131. Riqueza de especies en el área de estudio..... 408
Figura 132. Abundancia de individuos en el área de estudio..... 408
Figura 133. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el área de estudio 409
Figura 134. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I1..... 410
Figura 135. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I5..... 412
Figura 136. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I7..... 413
Figura 137. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I11 ... 414
Figura 138. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I12 ... 415
Figura 139. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I13 ... 416
Figura 140. Curva de acumulación y Chao 1 de la Ictiofauna registrada en el muestreo..... 418
Figura 141. Índice de Similitud de Jaccard de la ictiofauna registrada en el área de estudio 420
Figura 142. Porcentaje del nicho trófico de las especies descritas en el área de estudio 422
Figura 143. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos..... 440

Figura 144. Abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio 440
Figura 145. Curva de abundancia – diversidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio. 441
Figura 146. Curva de acumulación de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio ... 442
Figura 147. Clúster de los sitios de muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio 443
Figura 148. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA..... 444
Figura 149. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA1 444
Figura 150. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA2 445
Figura 151. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA2 445
Figura 152. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA3 446
Figura 153. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA3 446
Figura 154. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA4 447
Figura 155. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA4 447
Figura 156. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA5 448
Figura 157. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA5 448
Figura 158. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA7 449
Figura 159. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA7 449
Figura 160. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA8 450
Figura 161. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA8 450
Figura 162. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA11..... 451
Figura 163. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA11..... 451
Figura 164. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA12..... 452
Figura 165. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA12..... 452
Figura 166. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA13..... 453
Figura 167. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA13..... 453
Figura 168. Población del Cantón Santo Domingo según sexo 475
Figura 169. Población del Cantón Santo Domingo según su Etnia 476
Figura 170. Acceso a los Servicios Básicos Cantón Santo Domingo 479
Figura 171. Población del Cantón Buena Fe según sexo 481

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

3.1. Metodología general

El levantamiento de información para el estudio de impacto ambiental ex post se centra al área de influencia del Poliducto Santo Domingo – Pascuales, mismo que consta de una infraestructura existente y que está operando desde 1992; es decir alrededor de 30 años. Como se mencionó en la Ficha Técnica de los TDRs, la estación de bombeo de Santo Domingo está incluida en la Licencia Ambiental del terminal del mismo nombre y el Terminal Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución 207; por lo tanto, la presente regularización ambiental es exclusiva de la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Santo Domingo –Pascuales.

3.1.1. Componente Físico

Todos los elementos que se mencionan en el medio físico fueron desarrollados con la siguiente metodología de trabajo:

1. Procesos de recolección de información: la información que se requiere para este proceso derivó de la información que se obtuvo en campo (información primaria) y de la información recopilada de fuentes bibliográficas de entidades públicas que ofrecen información estadística oficial de las variables a ser evaluadas.
2. Clasificación de la información: la información que se recolectó en campo fue clasificada acorde a los elementos evaluados, y forman parte de la descripción de estos.
3. Evaluación y comparación de la información: el resultado de la clasificación de la información pasó a ser evaluada y analizada:
   - Elementos: geología, geomorfología, hidrología, climatología, tipos y usos de suelo.
     Evaluación de la información obtenida y descripción de estos elementos con el fin de detallar la situación actual de la zona de estudio.
   - Elementos: Calidad del agua y Calidad del suelo.
     Con el propósito de definir la calidad de estos dos recursos, se tomaron muestras de agua y suelo en el trazado del Poliducto Santo Domingo - Pascuales y se procedió con la comparación de los resultados de los análisis de laboratorios acreditados ante el SAE en todos los parámetros considerados, con relación a la normativa ambiental aplicable y vigente.
     En ambos casos el número de las muestras y su ubicación, derivaron de los recorridos realizados, en el caso de la calidad del suelo se consideró el anexo 2 del Acuerdo Ministerial 097 A en el artículo 4.5.1.1., considerando la infraestructura existente y de sitios en los que se registraron derrames. Para el agua, se consideró gran parte de los cuerpos de agua perennes identificados en el derecho de vía y área de influencia directa del Poliducto Santo Domingo - Pascuales. En el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post se

anexan las cadenadas de custodia y los certificados de acreditación de los laboratorios ante el SAE, además de mapas que ilustren los puntos de monitoreo.

- Elementos: Calidad de aire, paisaje natural y ruido.

  La calidad del aire en el trazado del ducto se analizó mediante una descripción cualitativa, apoyada en fuentes bibliográficas y en la información que se levantó en el trabajo de campo, puesto que la operación del Poliducto Santo Domingo - Pascuales no afecta la calidad del aire. Para determinar la calidad del paisaje natural, se trabajó en función de descripciones de los parámetros de visibilidad, fragilidad del paisaje y calidad paisajística.

  Con el propósito de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental (TULSMA) en su Libro VI, anexo 5 "Niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido," se procedió con la comparación de los resultados de los análisis de laboratorios acreditados ante el SAE de acuerdo con la Tabla N° 1 del anexo mencionado.

  En este caso, los puntos monitoreados derivaron de puntos estratégicos en el DDV, cerca de las válvulas de bloqueo, en zonas donde la tubería ha quedado expuesta circunstancialmente por motivos de remediación ambiental y en los sitios de inicio y fin de la línea.

4. Exposición de los resultados: Dentro de cada uno de los elementos abordados se presenta el resultado del análisis con el siguiente orden:
   - Descripción de las fuentes de información tomadas para el desarrollo del elemento.
   - Presentación de los datos que aplican a la descripción de la zona de estudio.
   - Análisis, evaluación y comparación (en los casos que aplique) los resultados de la información generada.
   - Presentación de los resultados que derivan de los análisis y evaluaciones a los diferentes elementos de la Caracterización Ambiental.
   - Se citaron todas las referencias bibliográficas referentes a la información secundaria a usarse para la elaboración del EsIA Ex Post.
   - Se incluyó, además, información complementaria al componente físico, de Estudios anteriores del área de estudio.

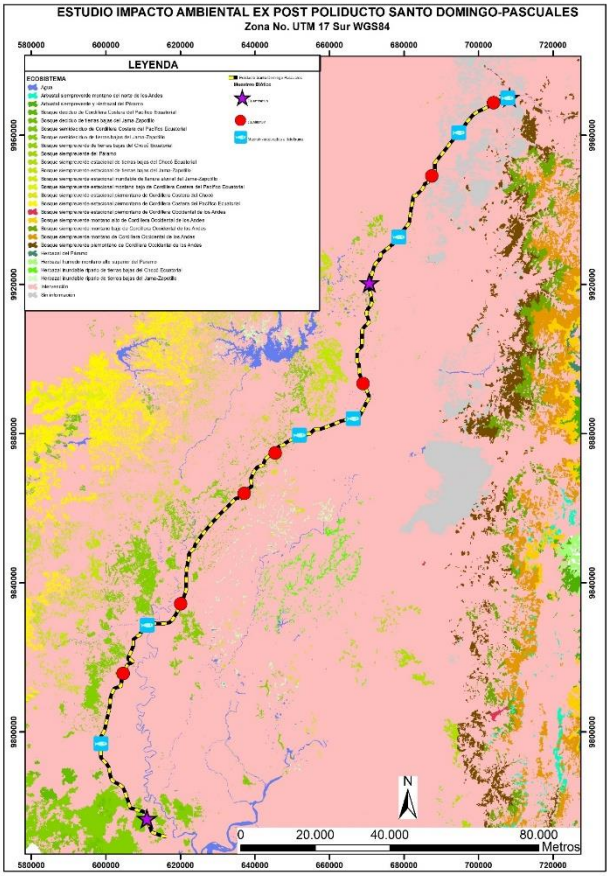
3.1.2. Componente biótico

Antecedentes

La relación directa que existe entre los bosques tropicales con la diversidad de la fauna terrestre y acuática constituye un atributo ecológico muy particular, pero el instante en que factores externos relacionados con actividades antrópicas intervienen, las cadenas ecológicas se alteran produciendo variaciones en las poblaciones de fauna. Las variaciones ecológicas no son perceptibles a simple vista, es necesario recurrir a herramientas como el muestreo biológico para

identificar cambios a nivel poblacional y factores que potencialmente afecten la dinámica natural de la fauna terrestre y acuática, esta última sobre todo porque el agua constituye un elemento indispensable para la vida, su uso e intervención hacen que se altere su estado original y con ello se modifique los micro hábitats de la fauna acuática, por lo que una de las formas de detectar los cambios producidos en los medios terrestre y acuáticos es a través de las Evaluaciones de Impactos Ambientales. En el presente estudio ambiental del componente biótico utilizó el "enfoque ecosistémico", el cual tiene como objetivo el caracterizar la flora y fauna por ecosistemas presentes en las áreas de influencia del proyecto propuesto, cabe destacar que a lo largo del trayecto del Poliducto Santo Domingo - Pascuales y en base al mapa de ecosistemas del MAE (2013).

Ilustración 1. Ecosistemas presentes a lo largo del Poliducto Santo Domingo - Pascuales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sitios de muestreo

La definición de los puntos de muestreo cuantitativo y cualitativo se estableció en función de las características de uso de suelo, cobertura vegetal natural, los ecosistemas presentes dentro del área de estudio, presencia de cuerpos de agua, presencia de áreas protegidas, preferencias de hábitat de cada grupo, así como las necesidades de superficie de los animales evaluados sin dejar de tomar en cuenta los impactos asociados a las actividades propias del Poliducto Santo Domingo

Pascuales a lo largo de todo su recorrido. A continuación, se presenta un análisis de cada uno de los factores evaluados para la selección de puntos de muestreo:

- Uso de suelo: aquí se analizaron los distintos usos del terreno en el que opera el poliducto, cuando el suelo adyacente a la infraestructura estuvo ocupado por una capa boscosa en estado natural en buen estado de conservación se aplicó un punto de muestreo cuantitativo. En el caso de que el suelo estuvo ocupado por bosque secundario o zonas de cultivo se aplicó un punto de muestreo cualitativo. En el caso de que la zona presente altas características de intervención antrópica como presencia de zonas habitadas o desprovistas en su totalidad de vegetación original no se aplicó ningún proceso de muestreo.
- Cobertura vegetal natural: se analizó el estado de la cobertura vegetal natural adyacente al poliducto. En el caso de se registre este factor se realizaron muestreos cuantitativos y en el caso de que se identifique bosque secundario se realizaron muestreos cualitativos.
- Ecosistemas presentes en el área de estudio: Ecosistema, según el Código Orgánico del Ambiente (2017), es una unidad estructural, funcional y de organización, consistente en organismos y las variables ambientales bióticas y abióticas de un área determinada. De acuerdo con el tipo de ecosistema según el mapa de ecosistemas del MAE (2013) y estado de conservación del ecosistema que se registre en el territorio que atraviesa el poliducto se determinó la aplicación de muestreos cuantitativos y cualitativos. En el caso de que se registre ecosistemas en buen estado de conservación se aplicó un punto de muestreo cuantitativo, y en el caso de registrarse un ecosistema secundario solo se realizaron muestreos cualitativos.
- Presencia de cuerpos de agua: se tomó en cuenta la presencia de cuerpos de agua a lo largo del recorrido del poliducto que potencialmente podrían verse afectados por la operación de la infraestructura, en los lugares donde se encuentren cuerpos de agua se realizaron muestreos cuantitativos que nos permitan conocer la situación de la fauna acuática. En el caso de que en los alrededores del cuerpo de agua también se registre la presencia de un bosque en buen estado de conservación se aplicaron muestreos cuantitativos.
- Presencia de áreas protegidas: estas son áreas de tierra o mar, definidas geográficamente y que ha sido designada, regulada y administrada para alcanzar objetivos específicos de conservación a largo plazo de la naturaleza y de los valores culturales y los servicios de los ecosistemas asociados (COA, 2017). En el caso de que se registre la intersección con áreas protegidas en el trayecto del poliducto se aplicaran muestreos cuantitativos en los ecosistemas evidenciados en territorio.
- Preferencias de hábitat de cada grupo: el lugar real en donde vive un organismo es lo que se conoce como su hábitat (R. Smith y T. Smith, 2001). Este hace referencia al espacio

que cuenta con las condiciones óptimas para que un ser vivo o comunidad animal o vegetal se desarrolle apropiadamente. En este sentido cuando en el territorio que atraviesa el poliducto se registre un hábitat de alta concentración animal o vegetal en buen estado de conservación, se aplicaron muestreos cuantitativos.

- Necesidades de superficie de los animales evaluados: se analizó que tanto puede afectar la presencia y operación del poliducto y sus facilidades en relación con las necesidades de superficie para el desarrollo y permanencia de las especies faunísticas registradas en el territorio. En el caso de ecosistemas en buen estado de conservación, y por ende con presencia de especies de fauna con altas necesidades de superficie para su permanencia, se aplicaron muestreos cuantitativos.
- Impactos asociados a las actividades propias del poliducto: se identificaron y evaluaron los impactos generados por la operación del poliducto frente al componente biótico. Aquí se consideró además la extensión de las áreas ocupadas por la infraestructura y la situación de las zonas aledañas. Para los ecosistemas en buen estado de conservación en los sitios aledaños al poliducto se aplicaron muestreos cuantitativos, para ecosistemas secundarios se realizaron muestreos cualitativos y en los casos donde se registró una alta alteración del hábitat natural con actividades humanas no se realizaron muestreos.

Durante la fase de gabinete previo a la salida de campo, se analizaron imágenes satelitales de alta resolución actualizadas que permitieron identificar posibles sitios de muestreo que luego fueron verificados en campo, para ello, cada técnico realizó una inspección previa antes de iniciar con el trabajo para definir los sitios que, por sus características ecológicas, mejor respondan a los objetivos del estudio y a los grupos evaluados.

Los puntos de muestreo fueron georreferenciados mediante el uso de GPS en sistema WGS84 en unidades UTM y posteriormente mapeados y presentados dentro del informe. Como insumos base se utilizaron: imágenes satelitales, capas del Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013), Clasificación de los Pisos Zoogeográficos del Ecuador e Información secundaria y de estudios anteriores.

En el informe se presentan tablas de detalle de la ubicación de los puntos de muestreo, metodología aplicada y fechas en las que se realizó el estudio.

Tabla 1 Puntos de Muestreo de Flora y Fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios, reptiles, insectos terrestres)

FECHA	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM en WGS 84		TIPO DE VEGETACIÓN	METODOLOGÍA APLICADA
		X	Y		
Inicio					
Fin					

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la sección 3.3. Caracterización del componente biótico del presente documento, se presentan los resultados tanto para el levantamiento de información en campo, como del procesamiento de la información en gabinete.

Se incluyó, además, información complementaria al componente biótico, de Estudios anteriores del área de estudio.

3.1.3. Componente social

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del Poliducto Santo Domingo - Pascuales, el componente social contempló lo siguiente: i) Levantamiento de información de fuentes secundarias: descripción socio-económica y cultural del Área de Influencia Social Indirecta, ii) Levantamiento de información de fuentes primarias: descripción socio-económica y cultural del Área de Influencia Social Directa, iii) Determinación del Área de Influencia Social.

En la sección 3.4. Caracterización del componente socioeconómico del presente documento, se detalla se detallan los resultados de información en campo, como para el procesamiento de la información.

Complementariamente a esto, se citaron todas las referencias bibliográficas referente a la información secundaria aplicada al componente de estudio.

3.2. Caracterización del componente físico o abiótico

El poliducto conduce productos limpios por tubería de 10 pulgadas de diámetro, y dispone de una longitud de 276,02 km que parte desde el terminal de productos limpios Santo Domingo en la ciudad de su mismo nombre hasta el terminal de productos limpios Pascuales en la ciudad de Guayaquil. Las facilidades abarcan las siguientes áreas geográficas.

Tabla 2. Ubicación geográfica Poliducto Santo Domingo – Pascuales

Provincia	Cantón	Parroquia
Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo
		Luz de América
Los Ríos	Quevedo	Quevedo
	Mocache	Mocache
	Buena Fe	Patricia Pilar
		San Jacinto de Buena Fe
Guayas	Nobol	Narcisa de Jesús
	Guayaquil	Pascuales
	Colimes	Colimes
		San Jacinto
	El Empalme	Velasco Ibarra
	Santa Lucía	Santa Lucía
	Balzar	Balzar
	Isidro Ayora	Isidro Ayora
	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se presenta a continuación, la descripción del medio físico considerando la ubicación geográfica del poliducto. Es importante considerar que, al ser una línea de conducción de productos limpios, la misma atraviesa las parroquias antes mencionadas, sin tener una alteración que afecta a la totalidad de la parroquia.

3.2.1. Clima

De acuerdo con la ubicación geográfica del trazado del Poliducto Santo Domingo - Pascuales, la zona de estudio está representada por la Climatología de las tres (3) provincias por la que atraviesa el poliducto, la cual se clasifica dentro de la categoría de clima tropical megatérmico seco a semi-húmedo (Porrout et. al., 1995), en donde el total pluviométrico anual está entre 500 y 1000 mm entre diciembre y mayo. La estación seca es muy marcada y las temperaturas medias elevadas son superiores a 24° C.

La información meteorológica utilizada para la elaboración del presente informe fue obtenida de los Anuarios Meteorológicos correspondientes a los años 2004 a 2013 del Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología (INAMHI) correspondientes a las estaciones Puerto Ila (M0026) y Nobol (MB81 y/o M1207). En la Tabla 3 se observa la información de las estaciones mencionadas:

Tabla 3. Información general de las estaciones meteorológicas referenciales utilizadas.

ESTACIÓN	CÓDIGO	ALTITUD	COORDENADAS	PROVINCIA
Puerto Ila	M0026	319msnm	0° 28' 34" S 79° 20' 20" W	Santo Domingo de los Tsáchilas
Pichilingue	M0006	120msnm	01° 6' 0" S 79° 27' 42" W	Los Ríos
Nobol	MB81 y/o M1207	7 msnm	0° 54' 0" S 80° 1' 20" W	Guayas

Fuente: *(Instituto Nacional de Metereología e Hidrología, 2004 - 2013).*
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.1.1. Temperatura

La temperatura es una magnitud escalar que representa la noción de frío o caliente, medible a través de un termómetro expuesto al aire y protegida de la radiación solar directa, su unidad de medida es grado centígrado (°C). Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

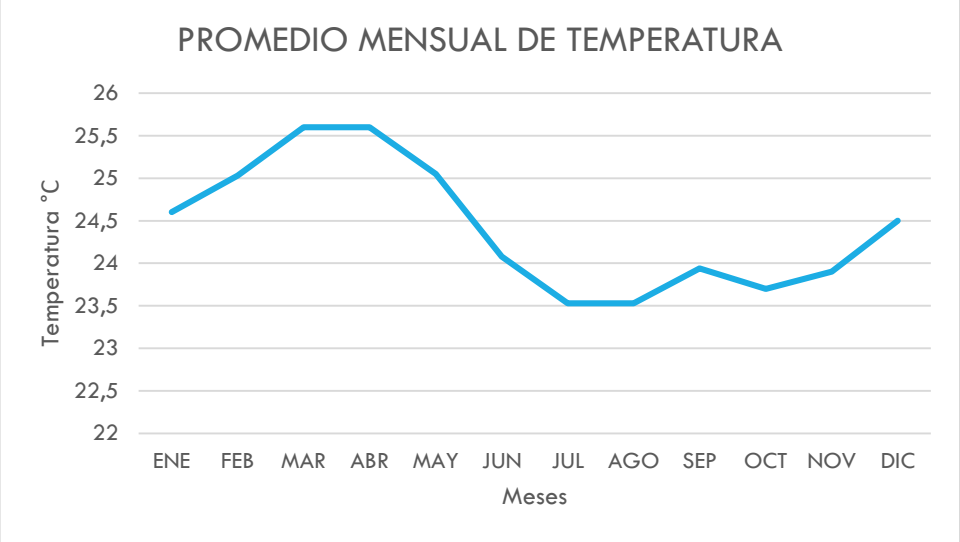
Temperatura (Estación Puerto Ila)

Tabla 4. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	25,6	25,5	25,8	25,6	24,9	23,6	23,0	23,9	23,9	24,2	24,1	25,0	24,6
2005	25,2	24,8	25,6	25,9	25,0	24,1	23,4	23,5	23,9	23,1	23,6	24,3	24,4
2006	24,8	25,2	25,8	25,6	24,6	23,6	23,2	23,6	23,9	24,4	24,3	24,7	24,5
2007	25,2	25,3	25,4	25,6	24,8	24,1	23,5	22,9	23,8	23,3	23,8	23,8	24,3
2008	23,7	24,8	25,5	25,8	25,0	24,0	23,9	23,9	23,7	23,4	23,7	24,3	24,3
2009	24,0	24,7	-	25,5	25,2	24,3	24,0	24,0	24,5	24,5	24,7	25,1	24,6
2010	25,3	25,5	25,9	26,1	25,7	23,9	23,7	23,6	23,7	23,7	23,1	23,5	24,5
2011	24,3	25,1	25,7	25,4	25,3	24,6	24,0	23,3	24,0	23,2	23,7	24,8	24,5
2012	23,9	24,6	25,5	25,8	25,6	24,9	23,8	23,4	24,0	23,8	24,4	24,9	24,6
2013	24,4	24,8	25,6	25,4	24,4	23,7	22,8	23,2	24,0	23,9	23,8	24,6	24,2
PROM	**24,6**	**25,03**	**25,6**	**25,6**	**25,05**	**24,08**	**23,53**	**23,53**	**23,94**	**23,7**	**23,9**	**24,5**	**24,4**

Fuente: Puerto Ila, Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 1. Temperatura media mensual



Fuente: Puerto Ila, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Las temperaturas extremas en el periodo 2004 – 2013 fluctúan entre 25,6 °C y 25,05 °C. El período con menor temperatura media se extiende de julio hasta noviembre siendo julio y agosto los meses más fríos registrando una temperatura de 23,53 °C en ambos meses; mientras que la mayor temperatura media se registra en los meses de marzo y abril con un valor de 25,6 °C en ambos meses.

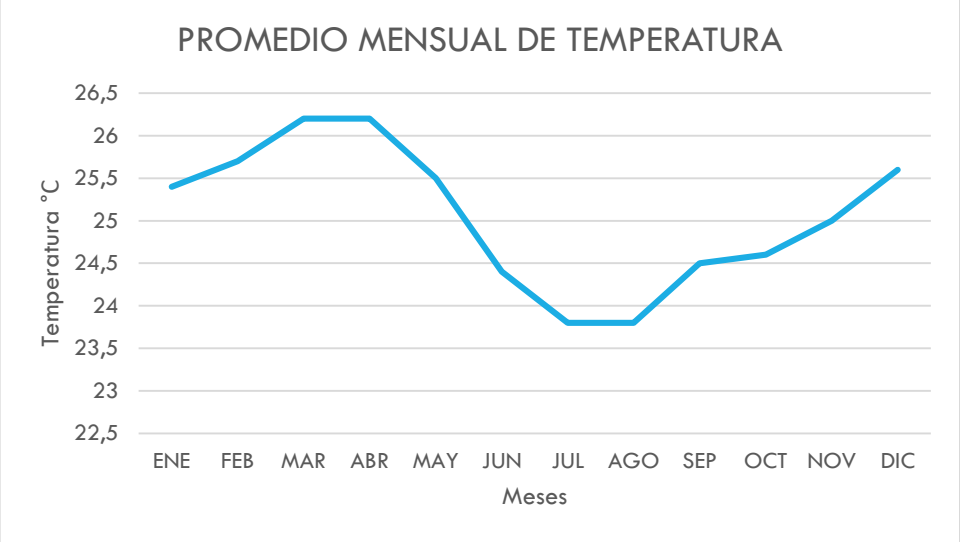
Temperatura (Estación Pichilingue)

Tabla 5. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	26,3	26,1	26,4	26,2	25,6	24,0	23,4	23,5	24,4	25,0	25,3	26,3	25,2
2005	26,3	25,5	25,9	26,3	25,2	24,1	23,6	23,5	24,7	24,3	25,2	25,7	25,0
2006	25,6	25,8	26,5	26,1	25,2	24,1	23,5	24,4	25,1	25,3	25,3	25,8	25,2
2007	25,8	26,1	26,1	26,1	25,2	24,3	23,7	23,0	24,0	23,9	24,6	24,8	24,8
2008	24,2	25,4	25,9	26,2	25,2	24,5	24,3	24,2	24,3	24,2	24,7	25,5	24,9
2009	25,4	25,4	25,9	26,2	25,9	24,6	24,3	24,5	24,9	25,2	25,8	26,5	25,4
2010	26,1	26,4	26,7	26,8	26,4	24,8	24,2	24,0	24,4	24,7	24,0	24,4	25,2
2011	25,2	25,7	26,5	26,1	25,9	25,1	24,6	23,7	24,6	24,2	25,1	26,0	25,2
2012	24,8	25,5	26,3	26,5	26,1	25,4	24,1	23,8	24,4	24,7	25,7	25,9	25,3
2013	25,1	25,5	26,2	26,1	25,2	23,9	23,0	23,4	24,8	24,9	24,9	26,0	24,9
PROM	**25,4**	**25,7**	**26,2**	**26,2**	**25,5**	**24,4**	**23,8**	**23,8**	**24,5**	**24,6**	**25**	**25,6**	**25,1**

Fuente: Pichilingue, Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 2. Temperatura media mensual



Fuente: Pichilingue, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Las temperaturas extremas en el periodo 2004 – 2013 fluctúan entre 26,2 °C. El período con menor temperatura media se extiende de julio hasta noviembre siendo julio y agosto los meses más fríos registrando una temperatura de 23,8 °C en ambos meses; mientras que la mayor temperatura media se registra en los meses de marzo y abril con un valor de 26,2 °C en ambos meses.

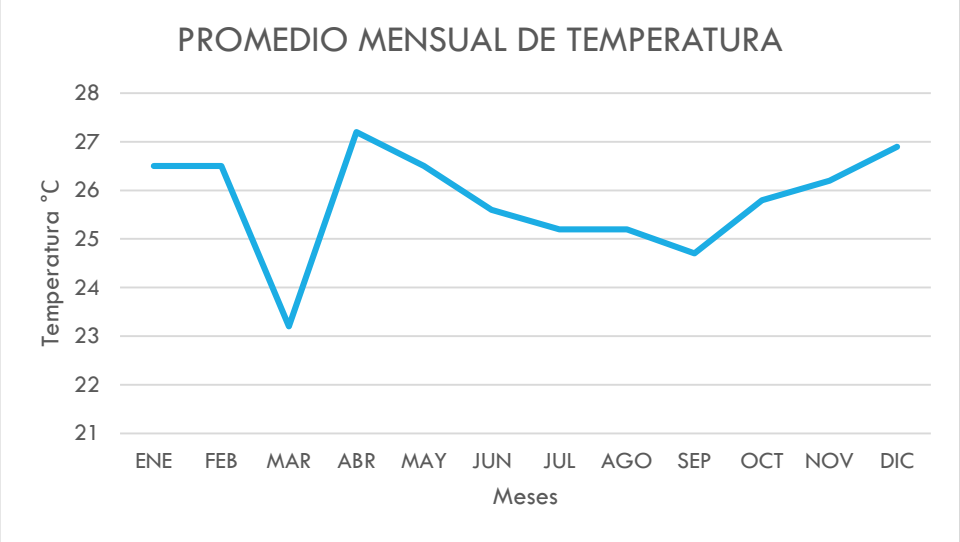
Temperatura (Estación Nobol)

Tabla 6. Temperatura media mensual (°C) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	28,6	27,2	27,6	27,6	26,4	25,8	25,5	25,4	25,8	25,6	26,2	26,7	26,5
2006	27,4	26,4	27,3	27,3	-	25,7	25,0	26,0	26,5	26,8	26,6	27,9	26,6
2007	-	27,1	-	27,2	26,8	25,3	25,6	24,7	25,7	25,4	26,0	26,5	26
2008	25,0	-	-	-	-	-	-	25,1	15,9	-	-	-	22
2009	-	25,8	26,3	27,4	26,5	25,7	25,6	25,7	26,3	-	26,8	27,5	26,3
2010	27,0	26,9	27,6	27,4	26,9	25,8	25,5	25,2	25,4	26,1	25,7	25,7	26,3
2011	26,2	26,4	-	-	26,8	26,1	25,4	25,0	26,1	25,5	26,2	27,1	26,08
2012	25,7	26,5	27,2	27,2	26,7	26,1	25,4	25,0	25,6	25,7	26,3	26,9	26,2
2013	26,2	26,4	26,8	26,8	25,9	24,7	24,0	24,9	25,7	25,9	25,9	27,0	25,9
PROM	**26,5**	**26,5**	**23,2**	**27,2**	**26,5**	**25,6**	**25,2**	**25,2**	**24,7**	**25,8**	**26,2**	**26,9**	**25,7**

Fuente: Nobol, Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 3. Temperatura media mensual



Fuente: Nobol, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2018

Las temperaturas extremas en el periodo 2004 – 2013 fluctúan entre 26,2 °C. El período con menor temperatura media se extiende de julio hasta noviembre siendo julio y agosto los meses más fríos registrando una temperatura de 23,8 °C en ambos meses; mientras que la mayor temperatura media se registra en los meses de marzo y abril con un valor de 26,2 °C en ambos meses.

3.2.1.2. Precipitación

La precipitación es cualquier forma en la que el agua cae desde la atmósfera hacia la superficie, la cantidad de precipitación sobre una determinada área de superficie terrestre es considerada pluviosidad y es medida a través de un pluviómetro. Su unidad de medida es milímetros de agua (mm), la cual es el espesor de la capa de agua que se forma por la precipitación en una superficie plana e impermeable, equivalente a litros de agua por metro cuadrado de terreno (l/m^2)[1]. La precipitación es un aspecto importante del ciclo hidrológico siendo capaz de movilizar masas de agua y transportar agua dulce a sitios para que la vida prolifere; así mismo, es importante para la autodepuración de aguas en conjunto con otros procesos químicos y biológicos, los cuales permiten depurar y mejorar la calidad de las aguas[2]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Precipitación (Puerto Ila)

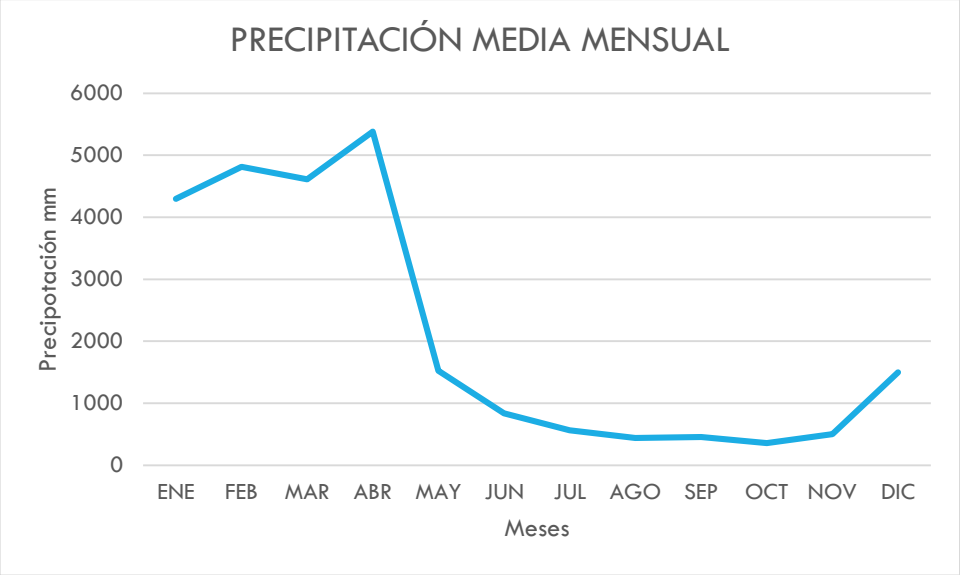
Tabla 7. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	263,1	390,3	252,3	474,0	296,9	38,8	25,0	16,7	107,5	69,9	34,8	64,2	2033,5
2005	370,6	402,8	630,6	635,5	33,4	13,1	7,3	2,7	32,8	35,6	67,6	124,3	2356,3
2006	175,9	720,7	700,5	508,0	72,2	129,1	24,1	72,7	60,2	23,8	144,5	62,9	2694,6
2007	222,4	311,6	528,6	577,8	193,0	93,1	55,1	22,4	47,2	20,6	51,7	129,9	2253,4
2008	646,0	513,4	484,6	358,9	185,6	60,1	65,9	125,0	61,0	42,2	34,1	43,1	2619,9
2009	652,2	480,6	-	157,9	129,9	19,0	8,9	24,1	11,2	12,6	15,6	293,2	1805,2
2010	365,7	528,9	361,6	743,4	179,1	64,0	176,0	33,4	49,8	28,5	83,7	296,5	2910,6
2011	498,9	314,5	260,5	715,7	53,3	69,3	133,4	9,4	30,3	55,4	17,5	213,4	2371,6
2012	660,3	707,3	649,5	591,0	252,1	272,0	44,7	17,0	11,7	21,1	41,0	70,2	3337,9
2013	439,2	442,6	743,7	618,5	129,1	78,4	23,8	118,2	41,5	44,4	9,9	200,6	2889,9
PROM	**4294,3**	**4812,7**	**4611,9**	**5380,7**	**1524,6**	**836,9**	**564,2**	**441,6**	**453,2**	**354,1**	**500,4**	**1498,3**	**25272,9**

Fuente: Puerto Ila, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[1] Sánchez, 2018. *Precipitaciones*. Departamento de Geología, Universidad Salamanca (España)
[2] Structuralia, 2021. *Consideraciones medioambientales para ingenieros*.

Figura 4. Precipitación media mensual



Fuente: Puerto Ila, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La precipitación anual promedio registrada en el periodo 2004-2013 en la estación de estudio Puerto Ila es de 25272,9 mm. En el mes de abril se registra la precipitación media anual más alta con un valor de 5380,7 mm y la precipitación media anual más baja se registra en octubre, con un promedio de 354,1 mm.

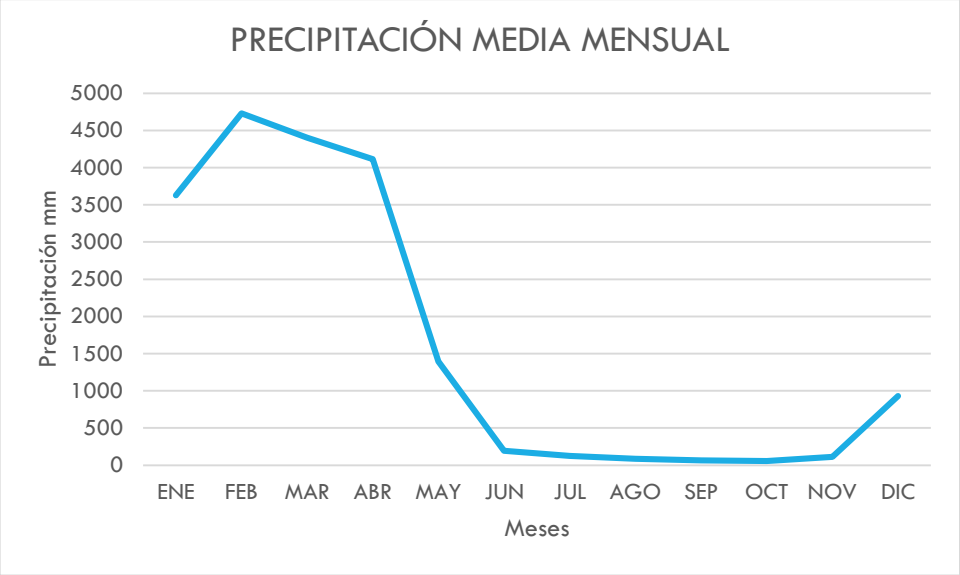
Precipitación (Pichilingue)

Tabla 8. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	236,5	204,2	365,9	284,1	240,2	12,4	5,1	2,0	18,1	13,8	2,1	27,9	1412,3
2005	227,0	245,7	192,5	462,0	6,2	0,9	3,7	0,5	2,0	1,3	3,4	108,0	1253,2
2006	263,5	629,5	485,0	144,7	32,8	17,1	5,9	9,2	11,2	4,0	28,4	49,1	1680,4
2007	242,9	272,9	371,2	407,6	116,8	29,7	19,8	0,7	0,5	1,4	21,7	55,7	1540,9
2008	535,3	489,6	592,7	320,5	141,7	8,8	7,8	67,2	10,8	13,6	9,9	31,1	2229,0
2009	301,5	288,4	381,1	201,0	140,0	13,5	1,4	0,6	0,3	6,0	0,1	65,0	1398,9
2010	389,0	835,3	489,1	694,4	231,9	18,7	31,8	1,5	13,8	1,1	24,8	300,7	3032,1
2011	369,6	490,5	144,1	725,7	9,9	48,4	47,3	1,1	4,2	4,2	4,8	150,6	2000,4
2012	636,8	782,6	827,9	440,5	409,3	30,6	1,8	1,3	0,9	6,1	15,7	75,8	3229,3
2013	424,7	491,6	550,9	435,1	64,9	12,8	0,6	2,2	4,9	6,7	0,3	66,3	2061,0
PROM	**3626,8**	**4730,3**	**4400,4**	**4115,6**	**1393,7**	**192,9**	**125,2**	**86,3**	**66,7**	**58,2**	**111,2**	**930,2**	**19837,5**

Fuente: Pichilingue, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 5. Precipitación media mensual



Fuente: Pichilingue, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La precipitación anual promedio registrada en el periodo 2004-2013 en la estación de estudio Pichilingue es de 19837,5 mm. En el mes de febrero se registra la precipitación media anual más alta con un valor de 4730,3 mm y la precipitación media anual más baja se registra en octubre, con un promedio de 58,2 mm.

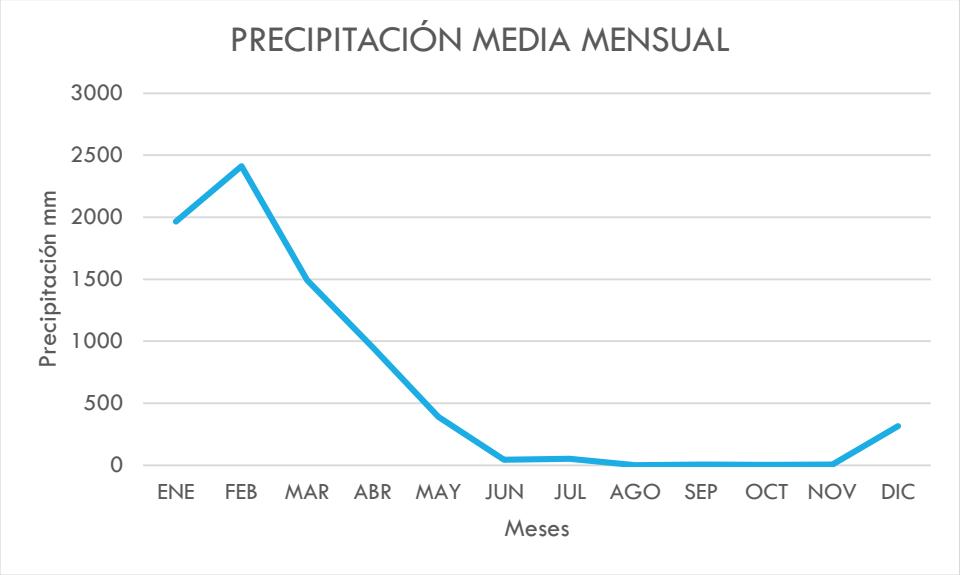
Precipitación (Nobol)

Tabla 9. Precipitación media mensual (en mm) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	110,0	143,3	94,4	-	37,6	2,0	-	-	1,3	-	0,0	0,0	388,6
2005	27,7	32,3	84,7	152,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	335,6
2006	202,9	484,0	193,4	0,0	50,2	0,0,	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,7	934
2007	-	90,4	-	135,2	11,3	0,0,	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	16,4	255,5
2008	384,9	-	-	155,7	12,2	2,6	0,0	0,2	4,4	-	-	-	560
2009	398,8	280,2	241,8	76,0	1,6	8,4	0,2	0,0	0,0	-	0,0	1,8	1008,8
2010	255,9	295,6	246,0	144,1	53,6	0,4	2,1	0,0	0,0	0,0	1,3	178,1	1177,1
2011	122,0	277,5	-	-	0,4	15,2	49,5	0,0	0,4	0,0	0,0	40,3	505,3
2012	269,7	471,6	383,8	156,6	216,7	13,9	0,0	0,0	0,0	1,2	0,4	38,5	1552,4
2013	194,2	335,7	248,7	130,8	6,3	0,8	0,0	0,0	0,0	2.1	0,0	1,6	920,2
PROM	**1966,1**	**2410,6**	**1492,8**	**950,4**	**389,9**	**43,3**	**51,8**	**0,2**	**6,1**	**3,4**	**4,5**	**316,3**	**7637,5**

Fuente: Nobol, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 6. Precipitación media mensual



Fuente: Nobol, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La precipitación anual promedio registrada en el periodo 2004-2013 en la estación de estudio Pichilingue es de 7637,5 mm. En el mes de febrero se registra la precipitación media anual más alta con un valor de 2410,6 mm y la precipitación media anual más baja se registra en agosto, con un promedio de 0,2 mm.

3.2.1.3. Humedad relativa

Este parámetro determina el grado de saturación de la atmósfera, corresponde a la relación entre la fracción molar del vapor de agua en el aire y la fracción molar del aire si este se entrase saturado respecto al agua, es medida a una presión y temperatura específicas. Al ser una relación entre magnitudes, se expresa en porcentaje; mientras mayor sea el valor, mayor será la saturación de vapor de agua en la atmósfera[3]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Humedad relativa (Puerto Ila)

Tabla 10. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial

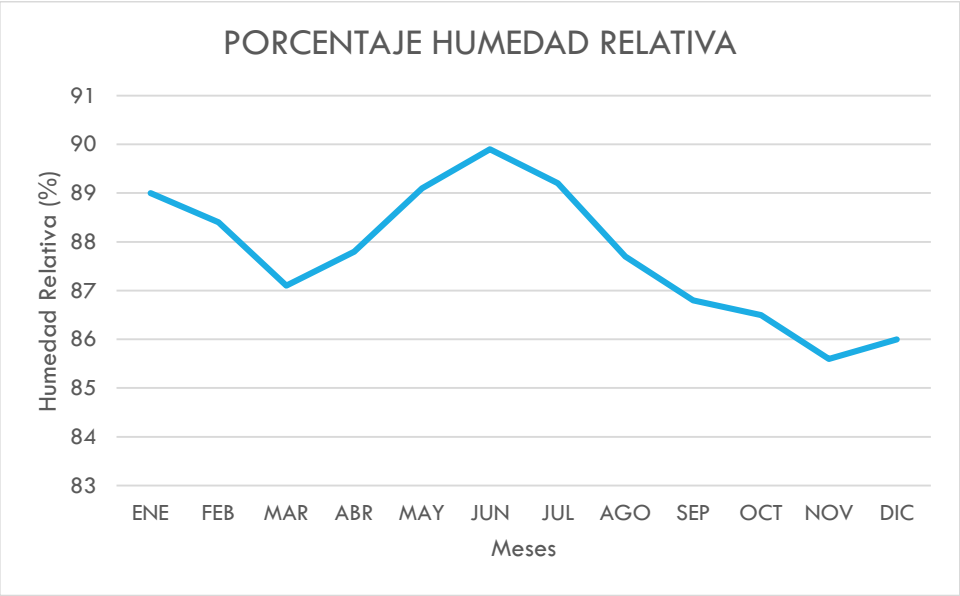
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	85	88	87	87	89	90	90	84	88	87	86	85	87
2005	86	89	88	89	87	87	87	85	85	87	86	86	86
2006	87	89	87	87	90	91	90	89	88	83	85	86	87
2007	88	86	86	86	89	90	90	88	86	87	86	87	87
2008	90	87	86	86	88	89	88	88	89	89	86	86	87
2009	94	88	-	87	89	88	87	87	84	83	82	87	
2010	88	90	88	89	90	91	92	89	89	88	88	90	89
2011	89	88	85	89	89	91	89	89	86	86	85	84	87

[3] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

2012	92	90	88	88	89	90	88	88	85	86	85	83	87
2013	91	89	89	90	91	92	91	90	88	89	87	86	89
PROM	**89**	**88,4**	**87,1**	**87,8**	**89,1**	**89,9**	**89,2**	**87,7**	**86,8**	**86,5**	**85,6**	**86**	**87,3**

Fuente: Puerto Ila, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 7. Humedad relativa media mensual



Fuente: Puerto Ila, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La humedad relativa, alcanza un valor promedio anual de 87,3%; siendo el mes más húmedo junio con un valor promedio anual de 89,9 % y los más secos noviembre y diciembre con 85,6 y 86 % respectivamente.

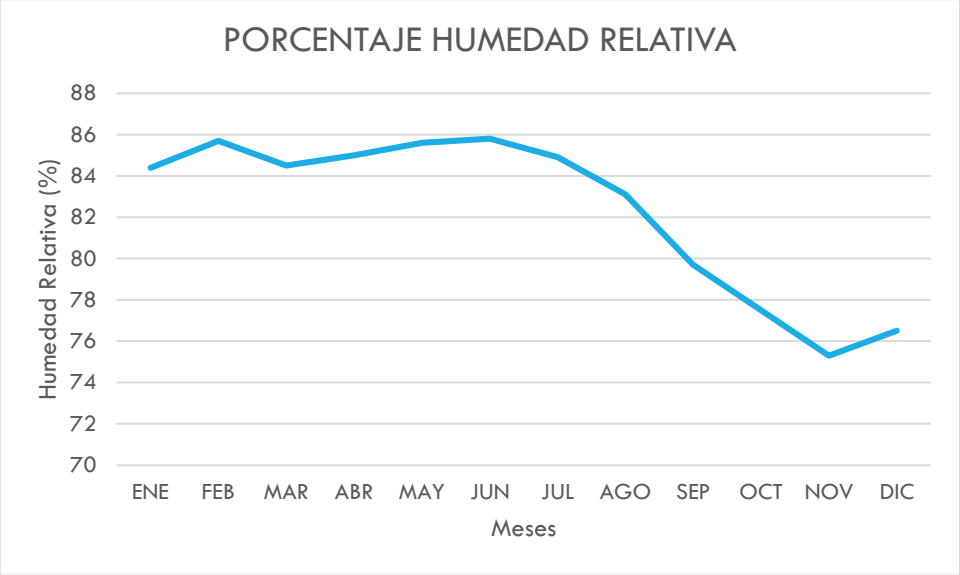
Humedad relativa (Pichilingue)

Tabla 11. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	81	85	85	85	86	87	86	83	82	79	75	74	82
2005	79	85	85	85	85	84	84	82	77	77	73	74	80
2006	82	86	84	84	85	85	84	81	79	75	76	78	81
2007	85	85	84	85	88	88	86	84	80	79	78	78	83
2008	88	85	84	84	86	85	84	85	84	81	77	75	83
2009	82	86	84	83	83	85	83	81	77	74	71	75	80
2010	85	88	86	87	88	87	87	84	82	78	81	85	84
2011	86	85	82	86	85	86	85	85	80	78	73	75	82
2012	87	86	85	85	85	84	84	83	79	77	75	76	82
2013	89	86	86	86	85	87	86	83	77	77	74	75	82
PROM	**84**	**86**	**86**	**85**	**86**	**86**	**85**	**83**	**80**	**78**	**75**	**77**	**82**

Fuente: Pichilingue, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 8. Humedad relativa media mensual



Fuente: Pichilingue, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La humedad relativa, alcanza un valor promedio anual de 81,9%; siendo el mes más húmedo junio con un valor promedio anual de 85,8 % y los más secos noviembre y diciembre con 75,3 y 76,5 % respectivamente.

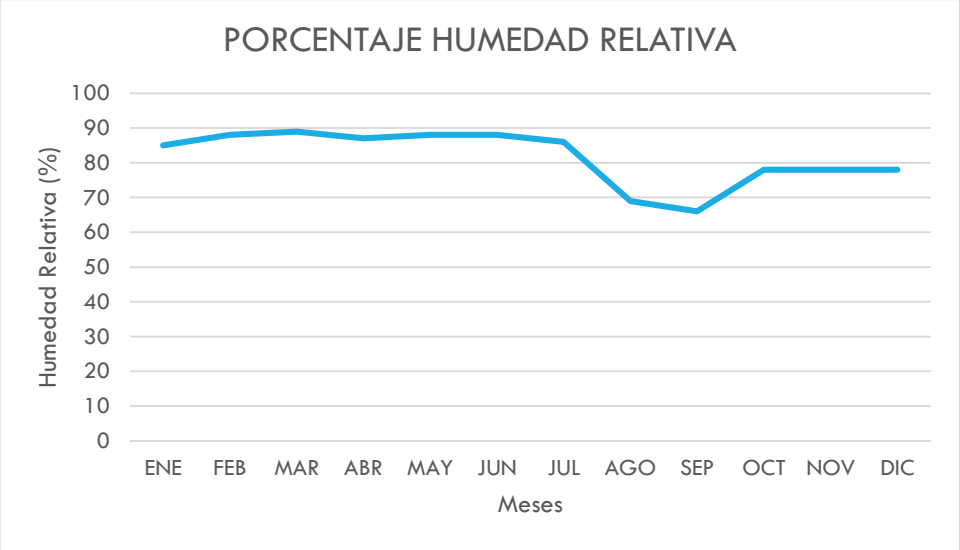
Humedad relativa (Nobol)

Tabla 12. Humedad relativa media mensual (%) de la estación meteorológica referencial

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	83	87	90	90	89	90	91	89	75	81	75	77	84
2006	78	86	83	81	-	83	85	84	78	77	76	74	80
2007	-	84	-	82	84	85	82	82	80	79	80	78	82
2008	88	-	-	-	-	-	-	85	84	-	-	-	86
2009	-	85	87	88	91	92	91	92	93	-	85	88	89
2010	90	93	94	94	95	93	88	81	79	77	79	85	87
2011	85	86	-	-	84	88	85	85	85	87	83	79	85
2012	91	92	91	88	87	88	84	80	76	75	74	74	83
2013	83	88	87	85	83	83	81	77	74	75	74	70	80
PROM	**85**	**88**	**89**	**87**	**88**	**88**	**86**	**69**	**66**	**78**	**78**	**78**	**69**

Fuente: Nobol, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 9. Humedad relativa media mensual



Fuente: Nobol, Anuario Meteorológico INAMHI, 2004-2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La humedad relativa, alcanza un valor promedio anual de 69%; siendo el mes más húmedo marzo con un valor promedio anual de 89 % y el más seco septiembre con 66 %.

3.2.1.4. Evaporación

Se le conoce a la evaporación como a un hidrometeoro de vapor de agua que es emitido a la atmósfera por una superficie libre de agua en estado líquido a una temperatura menor al punto de ebullición del agua, es capaz de ser medida a través de un tanque de evaporación el cual es un depósito de mediana profundidad con determinada cantidad de agua y se puede medir la disminución del nivel el agua, la cual se mide en milímetros de evaporación; esta, es equivalente a la pérdida de un litro de agua en una superficie de un metro cuadrado (l/m^2)[4]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Evaporación (Puerto Ila)

Tabla 13. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Puerto Ila

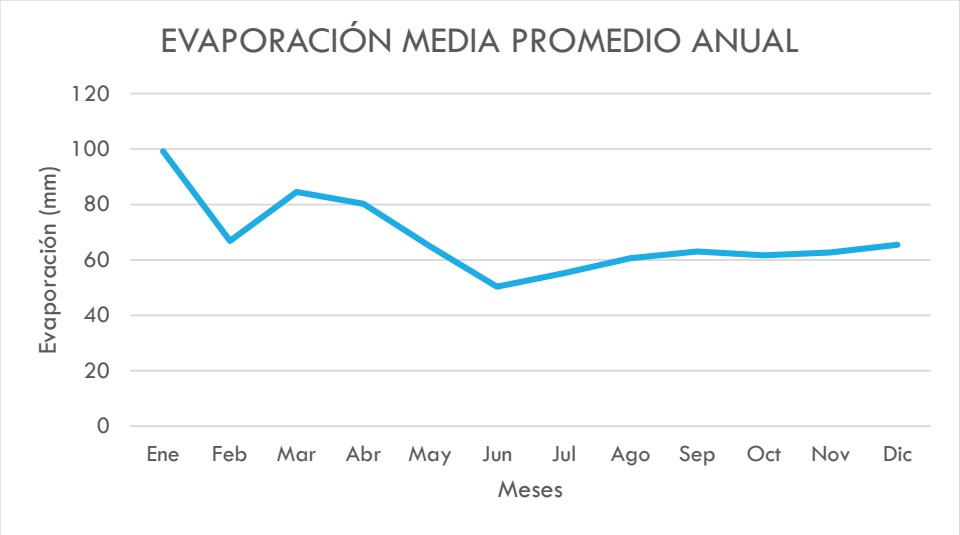
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	95,4	78,5	77,3	81,7	58,6	50,0	54,7	93,2	65,8	68,5	67,3	79,1
2005	89,2	61,9	73,0	72,0	73,5	60,1	65,1	73,6	73,1	58,8	63,1	69,9
2006	73,8	77,8	105,7	78,5	65,9	52,6	64,9	61,7	59,3	77,2	64,0	67,2
2007	71,7	74,0	87,7	92,7	47,6	52,9	45,1	49,9	64,1	55,7	60,7	53,2
2008	43,7	69,2	84,0	87,1	67,3	41,2	53,6	48,8	46,5	42,3	52,9	56,8
2009	395,1	55,7	-	71,1	69,1	49,1	55,5	53,1	65,9	73,2	69,5	59,3
2010	59,6	57,2	73,5	74,7	56,8	44,1	46,2	50,7	45,3	52,6	48,2	48,3
2011	59,3	65,7	92,7	80,1	70,6	47	46,5	50,9	61,2	54,6	63,5	72,7
2012	53,8	61,4	83,5	83,1	76,5	55,4	62,4	57	68,8	65,1	71,7	76,1

[4] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

2013	50,1	-	83,6	80,9	63,1	50,6	58	67,3	80,4	68,1	66,5	72,4
PROM	**99,17**	**66,8**	**84,5**	**80,2**	**64,9**	**50,3**	**55,2**	**60,62**	**63,04**	**61,61**	**62,74**	**65,5**

Fuente: Estación Puerto Ila, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 10. Evaporación Media Mensual - Estación Puerto Ila



Fuente: Estación Puerto Ila, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede verificar que la evaporación promedio mensual durante el periodo 2004 a 2013, se encuentra entre 50,3 y 99,17 mm de evaporación, con un promedio mensual de 67,8 mm de agua. El mes con menor evaporación corresponde al mes de junio, mientras que el mes con mayor evaporación es el mes de enero. El periodo de mayor evaporación son los meses entre diciembre y abril, durante los meses de agosto y noviembre la evaporación disminuye, dejando a los meses entre junio y julio con menor cantidad de evaporación.

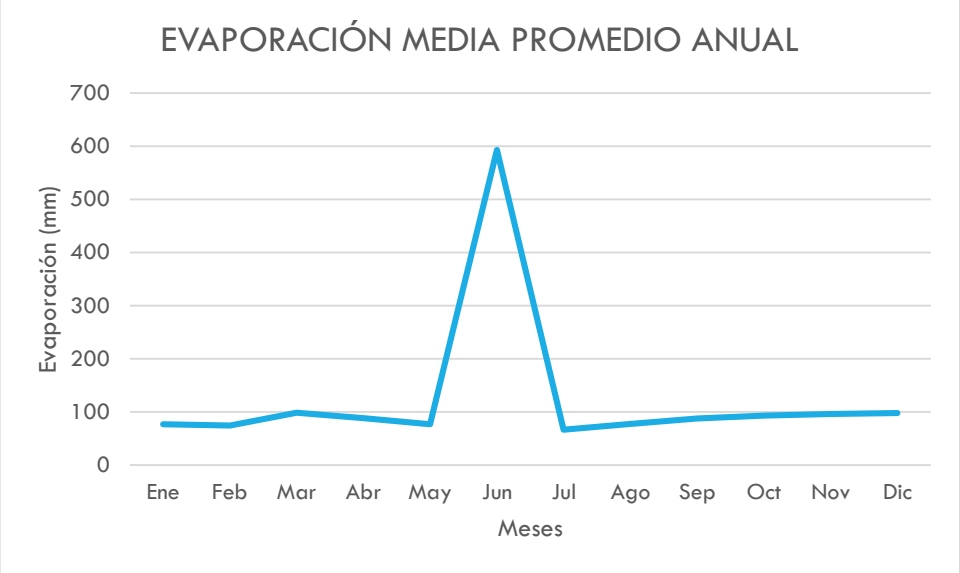
Evaporación (Pichilingue)

Tabla 14. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Pichilingue

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	108,8	82,7	92,7	75,3	63,9	53,5	53,4	80,0	74,8	85,7	92,8	111,6
2005	99,4	65,1	87,6	76,1	79,2	66,0	65,0	79,3	100,0	88,1	98,9	94,5
2006	89,2	-	106,7	92,8	75,6	60,6	67,1	85,9	82,1	107,1	95,6	92,0
2007	74,5	77,3	97,4	83,5	62,3	54,9	61,2	66,1	89,5	82,9	84,5	87,5
2008	53,2	82,3	106,1	97,6	75,4	2,1	70,0	68,6	67,4	75,0	89,5	96,3
2009	79,7	72,0	99,0	99,0	87,6	67,2	78,3	79,7	101,3	115,6	117,6	99,2
2010	71,3	66,2	92,7	85,0	76,3	5427,0	65,4	79,3	67,2	85,6	71,1	59,6
2011	70,9	80,0	115,4	89,8	92,0	59,7	65,4	66,0	97,8	98,2	111,7	115,8
2012	62,0	-	108,8	106,5	91,3	82,5	82,8	82,9	93,8	95,4	108,6	106,0
2013	58,8	68,3	80,6	77,7	64,8	57,6	57,8	83,4	104,7	96,3	92,9	113,5
PROM	**76,7**	**74,2**	**98,7**	**88,3**	**76,8**	**593,1**	**66,6**	**77,1**	**87,8**	**92,9**	**96,3**	**97,6**

Fuente: Estación Pichilingue, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 11. Evaporación Media Mensual – Estación Pichilingue



Fuente: Estación Pichilingue, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Conforme a la gráfica anterior se puede indicar que la evaporación promedio mensual durante el periodo 2003 a 2013, se encuentra entre 66,6 y 593,1 mm de evaporación, con un promedio mensual de 127,2 mm de agua. El mes con menor evaporación corresponde al mes de julio, mientras que el mes con mayor evaporación es el mes de junio. El comportamiento de la evaporación a través de los meses va en aumento desde el mes de octubre a diciembre, no obstante, en el mes de junio es cuando más alto es el nivel de evaporación con 593,1 mm de evaporación.

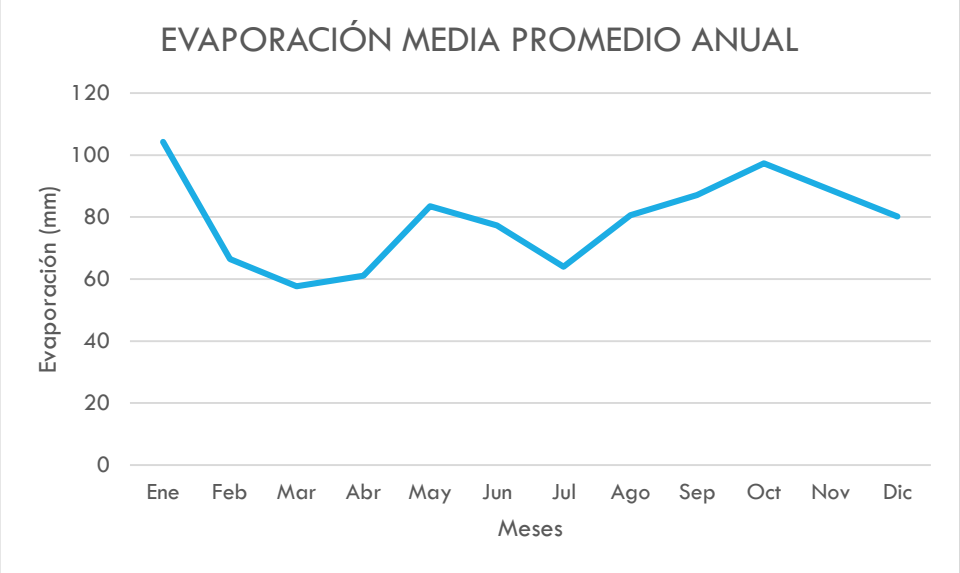
Evaporación (Nobol)

Tabla 15. Evaporación Media Mensual (mm) Estación Nobol

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	81,7	93,2	85,7	104,7	92,2	85,0	108,7	136,5	130,9	134,4	109,9
2006	95,3	60,9	68,1	84,8	85,7	92,4	100,3	137,6	136,6	132,8	143,6	140,1
2007	-	116,0	-	-	-	-	-	-	-	114,9	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	140,2	-	-	-	-	-	-
2010	-	65,0	105,2	98,5	88,5	-	91,8	104,4	124,8	141,8	123,0	100,7
2011	113,3	90,9	-	-	124,7	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	118,6	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROM	**104,3**	**66,5**	**57,7**	**61,1**	**83,5**	**77,3**	**64**	**80,6**	**87,1**	**97,3**	**88,8**	**80,2**

Fuente: Estación Nobol, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 12. Precipitación Media Mensual - Estación Nobol



Fuente: Estación Nobol, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto a la evaporación promedio mensual durante el periodo 2003 a 2013 para esta estación, se encuentra 61,1 y 104,3 mm de evaporación, con un promedio mensual de 79,0 mm de agua. El mes con menor evaporación corresponde al mes de abril, mientras que el mes con mayor evaporación es el mes de enero. El comportamiento de la evaporación a través de los meses va en aumento desde el mes de agosto hasta enero, mientras que en los meses de febrero a julio (excepto mayo) la evaporación del agua es decreciente.

3.2.1.5. Velocidad del viento

Corresponde al movimiento del aire respecto a una superficie terrestre, las direcciones del viento se consideran de acuerdo con la procedencia del viento y las velocidades son medidas a través de un anemómetro totalizador, el cual mide la velocidad media del viento (flujo de aire) en unidades de distancia entre tiempo, es decir en metros por segundo (m/s) o en kilómetros por hora (km/h)[5]. Se presenta a continuación el procesamiento de información de cada estación:

Velocidad del viento (Puerto Ila)

Tabla 16. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Puerto Ila

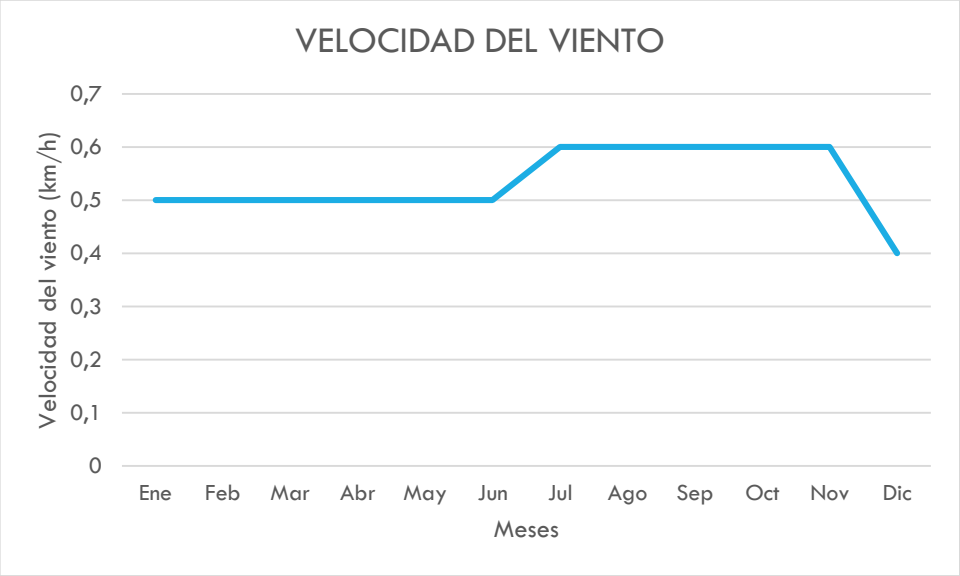
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	0,9	1,0	1,0	0,9	1,1	0,7	1,1	1,1	1,0	0,9	0,6	0,4
2005	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,6	0,6	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6
2006	0,6	0,8	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,4
2007	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
2008	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5
2009	0,5	0,6	-	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4
2010	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5

[5] INHAMI, *Anuario Meteorológico 2013*.

2011	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4
2012	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,7	0,5	0,8	0,7	0,5	0,5
2013	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
PROM	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,4**

Fuente: Estación Puerto Ila, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 13. Velocidad del Viento Media Mensual - Estación Puerto Ila



Fuente: Estación Puerto Ila, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La velocidad del viento durante el periodo 2004 a 2013, se encuentra entre 0,4 y 0,6 km/h. Los meses con mayores velocidades promedios mensuales de viento son los meses de julio a noviembre con 0,6 km/h; mientras que el mes con menores vientos es el mes de diciembre, registrando un promedio mensual de 0,4 km/h. Durante los meses de enero a junio, se registran valores medios con velocidades que oscilan los 0,4 km/h.

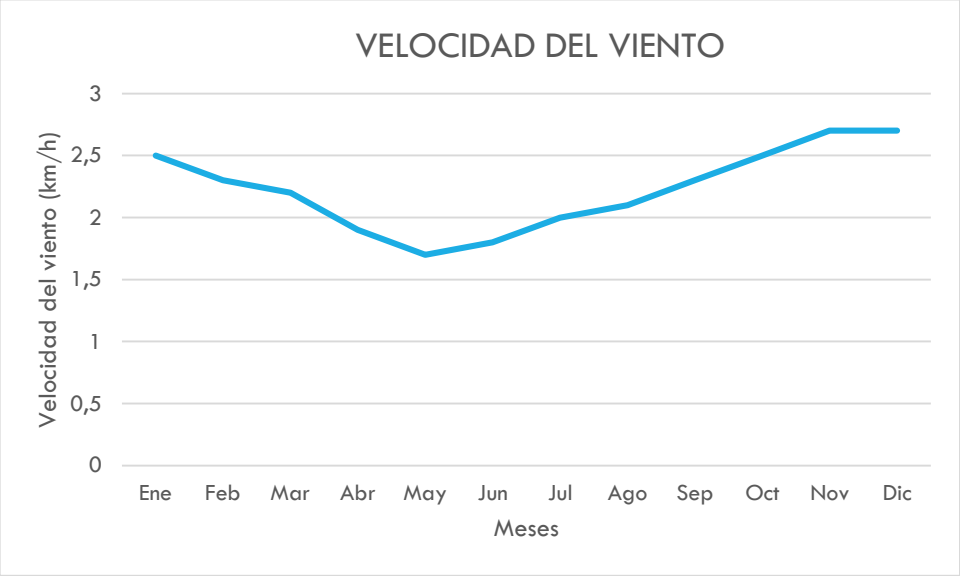
Velocidad del viento (Pichilingue)

Tabla 17. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Pichilingue

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	2,4	2,5	2,1	1,8	1,7	1,7	2,0	2,3	2,5	2,6	2,9	2,9
2005	2,9	2,4	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,2
2006	2,6	2,5	2,5	1,9	1,5	1,8	2,3	2,7	2,5	2,9	3,0	2,7
2007	2,3	2,1	2,5	2,1	1,5	1,7	1,8	1,9	2,3	2,6	2,9	2,7
2008	2,4	2,0	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,6	1,8	2,0	2,0	2,4
2009	2,5	2,1	1,7	1,6	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	3,0	3,1	3,0
2010	2,3	2,2	2,3	2,1	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,2	2,1
2011	2,1	1,8	2,2	2,2	1,8	1,8	2,0	2,8	2,2	2,4	2,6	2,8
2012	3,0	2,9	2,9	2,3	2,0	2,0	2,3	2,0	2,2	2,2	2,6	2,4
2013	2,6	2,3	1,9	1,6	1,5	1,9	1,8	1,7	2,2	2,2	2,5	3,1
PROM	**2,5**	**2,3**	**2,2**	**1,9**	**1,7**	**1,8**	**2,0**	**2,1**	**2,3**	**2,5**	**2,7**	**2,7**

Fuente: Estación Pichilingue, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 14. Velocidad del Viento Media Mensual – Estación Pichilingue



Fuente: Estación Pichilingue, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Se puede indicar que la velocidad del viento durante el periodo 2004 a 2013, se encuentra entre 1,7 y 2,7 km/h. Los meses con mayores velocidades promedio mensuales de viento son los meses de noviembre y diciembre con 2,7 km/h; mientras que el mes con menores vientos es el mes de mayo, registrando un promedio mensual de 1,7 km/h. Durante el mes de mayo de los años 2006, 2007 y 2013, se registran la menor velocidad de viento, siendo de 1,5 km/k; mientras que durante los meses de noviembre y diciembre de 2005, 2009 y 2013 se presenta la mayor velocidad de viento, siendo de 3,1 km/h.

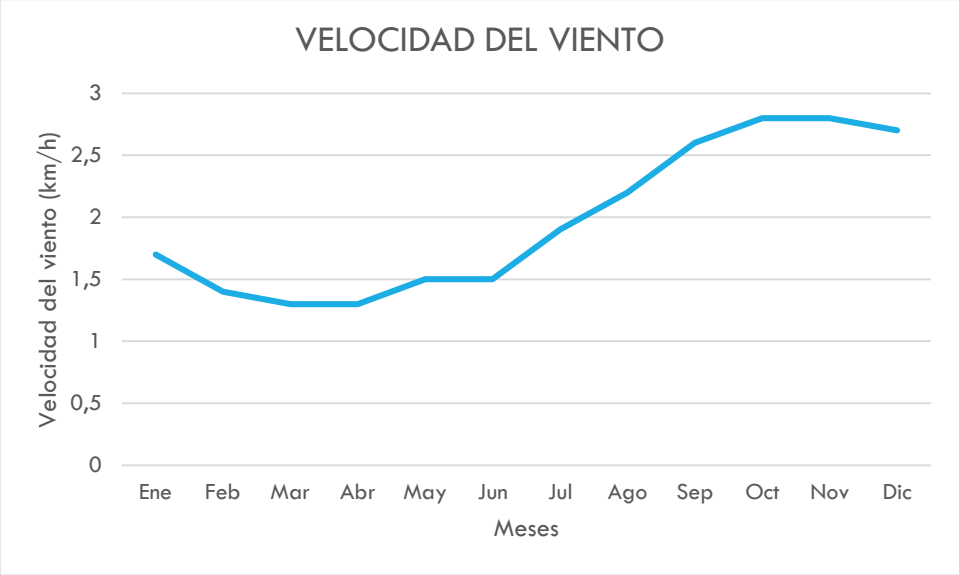
Velocidad del viento (Nobol)

Tabla 18. Velocidad del Viento Media Mensual (km/h) Estación Nobol

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	2,2	1,6	1,1	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	2,8	2,6	2,6	2,4
2006	1,7	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,9	2,1	2,5	2,8	2,4	2,6
2007	-	0,6	-	1,2	1,2	1,3	2,1	2,3	2,9	2,7	2,7	2,7
2008	1,5	-	-	1,1	1,2	1,2	1,6	2,5	2,1	-	-	-
2009	1,8	1,1	0,9	1,1	1,3	2,0	2,0	2,0	-	-	-	3,0
2010	1,7	1,4	1,3	1,5	1,4	1,4	1,5	0,9	1,5	2,6	2,6	2,2
2011	1,5	1,6	-	-	2,0	1,6	1,9	2,2	3,1	3,1	3,3	2,7
2012	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	2,2	2,4	2,8	3,0	3,3	2,8
2013	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	2,2	2,6	3,0	2,8	2,9	3,0
PROM	**1,7**	**1,4**	**1,3**	**1,3**	**1,5**	**1,5**	**1,9**	**2,2**	**2,6**	**2,8**	**2,8**	**2,7**

Fuente: Estación Nobol, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Figura 15. Velocidad del Viento Media Mensual – Estación Nobol



Fuente: Estación Nobol, Anuario Meteorológico – INAMHI, 2003-2013.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Durante el periodo 2004 a 2013 la velocidad del viento se encuentra entre 1,3 y 2,7 km/h. Los meses con mayores velocidades promedios mensuales de viento son los meses de octubre y noviembre con 2,8 km/h; mientras que los meses con menores vientos son los meses de marzo y abril, registrando un promedio mensual de 1,3 km/h. Durante el mes de febrero del año 2007, se registra la menor velocidad de viento, siendo de 0,6 km/k; mientras que durante el mes de noviembre de 2011 y 2012 se presenta la mayor velocidad de viento, siendo de 3,3 km/h. Finalmente, durante el año 2004 no se registraron valores procedentes de dicha estación (Nobol).

3.2.2. Geología

La región costera es una cuenca sedimentaria del ante-arco que consta de un basamento oceánico; el cual, incluye, formaciones volcánicas, vulcano-sedimentarias y sedimentarias, de edad cretácico-eoceno, sobre el que se depositan formaciones neógenas del ante-arco. Se caracteriza por tener terrenos alomados disectados por ríos como el Esmeraldas, Blanco, Portoviejo, Chone y Guayas[6].

Se realiza una descripción de la geología de los cantones Santo Domingo (Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas); Quevedo, Mocache y San Jacinto de Buena Fe (Provincia de Los Ríos); Nobol, Guayaquil, Colimes, El Empalme, Santa Lucía, Balzar, Isidro Ayora y Lomas de Sargentillo (Provincia del Guayas).

[6] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013.

3.2.2.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas[7]

La geología del sector oriental de la provincia corresponden enormes y potentes secuencias volcánicas de la formaciones Macuchi que conforma la estructura de la Cordillera Occidental de los Andes presentes en el sector, en tanto que los dos tercios occidentales de la provincia están conformadas por los depósitos de areniscas, limos y conglomerados Terciarios de la Formación Balzar (Mio-Plioceno) y Cuaternarios fluvio-lacustres y de pie de monte de la formación Baba (Pleistoceno-Holoceno) y secuencia piroclástica de la Formación San Tadeo (Holoceno).

La geología correspondiente a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y en particular al cantón Santo Domingo está marcada por formaciones y otros pertenecientes a la Cordillera Occidental, costa central norte y costa sur central, que se describen a continuación:

Formación San Tadeo (Qs): Constituido por un gran depósito en forma de abanico volcánico compuesto de lahares que van de 100 a 1000 metros de sedimentos.

Unidad Apagua (PCEA): Formación ubicada junto a la unidad Macuchi; se encuentra compuesta de lutitas y grauwacas de hasta 2000 metros de sedimentos.

Formación Cayo de la Sierra: Conformada de lutitas, cherts y areniscas que van de 600 a 3000 metros de sedimentos.

Formación Piñón de la Sierra: Esta formación se conforma de lavas basálticas, tobas, brechas; rocas ultrabásicas.

Rocas intrusivas: Conformada de ranodiorita, diorita y pórfido de edad cenozoica.

Formación Silante (KPCsi): Formación que aflora en la parte norte de la Cordillera Occidental y compuesta de volcanoclastos y capas rojas.

Unidad Macuchi (PCEm): Unidad está datada en el Paleoceno-Eoceno Medio y compuesta de Lavas andesíticas, tobas y volcanoclastos.

Formación Balzar (PLQb): Comprende una serie de renas, conglomerados y arcillas.

Formación Pichilingüe: Conformada por terrazas y sedimento fluviales que pueden ir de 100 a 1200 metros.

[7] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015.

3.2.2.2. Provincia de Los Ríos

De Oeste a Este, la Provincia de Los Ríos comprende dos regiones: la parte litoral que forma parte de la cuenca del río Guayas con las formaciones San Tadeo, Balzar, Borbón y zonas de depósitos aluviales, rocas intrusivas mayormente del cuaternario; y las estribaciones de la cordillera de Los Andes con las formaciones Piñón, Apagua, Macuchi y rocas intrusivas.[8]

3.2.2.2.1. Cantón San Jacinto de Buena Fe[9]

Geológicamente, el Cantón San Jacinto de Buena Fe se encuentra sobre las formaciones Baba y Pichilingue.

Formación Baba (P_{Bb}): Plio- Pleistoceno, está conformada por conglomerados polimícticos en matriz arenosa, clastos de tamaño centimétricos y lahares que actualmente están recubiertos por ceniza café amarillenta. Son sedimentos que ocupan todas las cercanías del Río Baba y que se han ido extendiendo a lo largo de su recorrido Norte- Sur. El espesor de esta formación se estima que sobrepasa los 100 m. Aflora en la toda la parte Norte del cantón Buena Fe y está asociada a geoformas tales como: superficies de cono de esparcimiento disectado y poco disectado, vertientes y abruptos del cono de esparcimiento y gargantas.

Formación Pichilingue (QP): Pleistoceno, está conformada por arenas, limos y arcillas poco consolidados (actualmente recubiertos por una capa de ceniza volcánica), provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreados por aguas torrenciales y fluviales. Son sedimentos que ahora integran la base de la mayor parte de los terrenos fértiles de la planicie litoral, ya goza de excelentes características que favorecen su aprovechamiento, tales como, clima con humedad satisfactoria y modelado de la superficie para el desarrollo del potencial agrícola y su fácil mecanización. El espesor es desconocido, pero posiblemente pasa los 1 000 m. Aflora en la toda la parte Norte del cantón Buena Fe y está asociada a geoformas tales como: superficies de cono de esparcimiento disectado y poco disectado, vertientes y abruptos del cono de esparcimiento y gargantas.

[8] Gobierno Provincial de Los Ríos (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Provincia de los Ríos.
[9] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Jacinto de Buena Fe, 2019.

3.2.2.2.2. Cantón Quevedo[10]

La información muestra que en el cantón Quevedo se han identificado dos formaciones geológicas que se describen junto con sus respectivas características, incluye la descripción topográfica, el tipo de roca y de suelo que predominan.

Formación Pichilingue[11] (QP): Su espesor o potencia es desde 100 – 1200 m, esta presenta mayormente sedimentos fluviales y terrazas formadas de los sedimentos fluviales y rocas o clastos. Están distribuidas de Centro a Norte de la Región Costera, pertenece al Pleistoceno de la Edad del Cuaternario.

Arcillas Marinas de Estuario: Las llamadas arcillas rápidas o arcillas marinas, son un tipo particular de arcilla sumamente sensible, que al ser perturbada posee la tendencia a cambiar su estado desde uno relativamente rígido a un estado líquido. En reposo, las arcillas parecen un gel hidrosaturado. Las arcillas rápidas se comportan así porque, aunque son sólidas, tienen un altísimo contenido de agua, que puede ser de hasta un 80%.

La arcilla retiene una estructura sólida a pesar de su alto contenido acuoso, porque la tensión superficial del agua mantiene "escamas" de arcilla unidas en una delicada estructura. Cuando la estructura se quiebra por un golpe, la arcilla cambia su estado y se transforma en un fluido. Los estuarios son cuerpos de agua donde la desembocadura de un río se abre a un ecosistema marino, con una salinidad entre dulce y salada, o donde el agua de mar se diluye significativamente con el agua dulce que proviene del drenaje terrestre. En estos ecosistemas existe un gran intercambio de materiales como el agua, la salinidad, los nutrientes, los sedimentos y los organismos vivos. Estas características, permiten que se presente una gran diversidad de ambientes o hábitats.

3.2.2.2.3. Cantón Mocache[12]

La clasificación Geológica del cantón Mocache se encuentra, en el período cuaternario, con formación Pichilingue, con Litología Terrazas, Sedimentos Fluviales y Arcillas Marinas de Estuario, este último ubicado donde atraviesa el rio Quevedo de Norte a Sur.

Formación Pichilingue[13] (QP): Su espesor o potencia es desde 100 – 1200 m, esta presenta mayormente sedimentos fluviales y terrazas formadas de los sedimentos fluviales y rocas o clastos. Están distribuidas de Centro a Norte de la Región Costera, pertenece al Pleistoceno de la Edad del Cuaternario.

[10] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo, 2016.
[11] Mapa Nacional de Geología del Ecuador - Ministerio de Recursos Naturales y Energético 1982.
[12] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mocache, 2020.
[13] Mapa Nacional de Geología del Ecuador - Ministerio de Recursos Naturales y Energético 1982.

3.2.2.3. Provincia del Guayas

La geología de la provincia del Guayas se relaciona con la del pie occidental de la Cordillera de los Andes y de la parte baja que corresponde a una zona de depósitos aluviales cuaternarios. La parte montañosa en el este está constituida por depósitos volcánicos y sedimentos del cretácico superior, intruidos por cuerpos graníticos[14]. Las principales formaciones geológicas que se encuentran son:

- Depósitos aluviales;
- Depósitos coluviales;
- Depósitos coluvio-aluviales;
- Formación Pichilingue (Terrazas Indiferenciadas – Pleistoceno);
- Formación Balzar (PlioB);
- Formación Borbón (PlioBb) (Stainforth, 1948);
- Formación Onzole (MioOz) (Stainforth, 1948;
- Formación Cayo (K3y): (Olsson, 1942);
- Formación Piñón (K3P);
- Unidad Macuchi: (PalEocM) (BGS - CODIGEM, 1993).

3.2.2.3.1. Cantón Guayaquil

Regionalmente al sur oeste de la costa ecuatoriana, se observan rasgos estructurales, que nos indican una tectónica de bloques fallados inclinados que, a lo largo de la historia estructural de la región, ha creado un sistema de horsts y grabens, en el sector prevalecen fallas gravitacionales y fenómenos de deslizamiento, consecuencias de una dinámica relacionada a subducción y movimientos de cizalla.

El cantón Guayaquil se caracteriza por presentar diferentes rocas de edad terciaria, dispuestos sobre basamento de rocas volcánicas y rocas volcano-sedimentarias de edad cretácica, que afloran en diferentes sectores de la Cordillera Chongón-Colonche; se presentan emplazamientos de rocas graníticas-granodioriticas, también existen depósitos sedimentarios cuaternarios distribuidos en las partes bajas del sector que conforman la llanura aluvial reciente.

Se describe a continuación las principales formaciones geológicas que se encuentran en la zona de estudio:

Formación Piñón (Kv): En el Jurásico con la emisión de potentes flujos volcánicos que se prolongan hasta el Cretácico, consiste en corteza oceánica presionada al continente y conformada por lavas basálticas que presentan a menudo formas de almohadilladas (pillow lavas) y algunas

[14] GOBIERNO PROVINCIAL DEL GUAYAS (2012 – 2021). Plan de Desarrollo de la Provincia del Guayas (PDyOT). Versión 003.

intercalaciones volcano-clásticas. En el cantón Guayaquil se encuentra la presencia de lavas recristalizadas color verde. Las geoformas características de esta formación son relieves ondulados, relieves colinados muy bajo, bajo, medios y altos.

Formación Cayo (K3y): En el Cretácico superior, una fase de compresión, iniciada por un desplazamiento del piso oceánico, dio origen a la acumulación de sedimentos pelágicos de consistencia silícea y carácter turbidítico dando origen a esta formación, la litología corresponde a limolitas de color verde, arenisca color amarillento, grauvacas cloritizadas, tobas y aglomerados, se presenta como una secuencias sedimentaria de origen volcánico estratificada en delgadas a gruesas capas generalmente con buzamiento hacia el sur. Aflora a lo largo de la Cordillera Chongón Colonche desde Guayaquil hasta Puerto Cayo. Se encuentran al Norte y Oeste de la ciudad, en el Cerro San Eduardo, Comuna Petrillo, Cooperativa Eloy Alfaro, Reserva Forestal y Balsamito. Las geoformas que representan esta litología son las superficies, vertientes de erosión y relieves colinados altos, medios.

Formación San Eduardo (E2Se): En el Terciario (Eoceno medio-inferior), un flysch turbidítico calcáreo se depositó en los bordes de la Cordillera Chongón-Colonche. La formación litológicamente está compuesta por calizas bioclásticas (biomicritas), calizas microcristalinas, bien estratificadas de color gris claro a crema, localmente negras y generalmente densas, aflora en las canteras de la Holcim extendiéndose hasta las faldas de los cerros Chongón y Colonche; se encuentra en contacto discordante con la formación Cayo. Las geoformas características de esta formación son: vertientes de superficie de erosión que se encuentra en la vía a la Costa en las canteras de la cementera Holcim.

Grupo Azúcar (E2-3Az): Eoceno medio a superior, es bastante potente y consta de tres unidades básicas, la inferior Estancia (areno – arcillosa), la serie conglomerática del medio Chanduy y la superior Engabao (areno – arcillosa), el contacto varía según los lugares siendo por lo general fallado y pocas veces concordante con los terrenos del Cretáceo subyacente. Litológicamente está compuesto por areniscas y conglomerados con arcilla guijarrosa de color café claro; las areniscas varían mucho horizontal y verticalmente en pequeñas distancias, generalmente cambian de tamaño medio a grueso, además están formados por areniscas cuarzosas y conglomerados finos. Los relieves de este grupo se encuentran ubicados en los sectores: San Pedro de Chongón, Buenos Aires, Lomas De Las Brujas, El Triunfo y Cerro San Juan, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

Grupo Ancón (E3An).- Eoceno superior, bajo este nombre se encuentran agrupadas tres formaciones: Clay Pebble Bed, Socorro y Seca, pero para evitar correlaciones erróneas se lo considera como un conjunto, además en base a estudios anteriores de micropaleontología, al grupo Ancón en la parte baja le dan una edad Eoceno Medio y en la parte alta Eoceno Superior.

Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio poco compactada de color café amarillenta, intercaladas con arcillas y lutitas gris verdosas. Los relieves de este grupo se

encuentran en la parte central del cantón, en los sectores: Hacienda Lara Pinto, Finca Dura Sol y Lotización Buena Vista, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

Formación Tosagua – Miembro Zapotal (OMTz): Oligoceno superior, yace en discordancia sobre el grupo Ancón; Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio de color café amarillenta y se presenta como bancos de conglomerados y estratos decimétricos a métricos de areniscas endurecidas. Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte central del cantón en los sectores: Chiquisal, Los Pozos, Loma de las Brujas, Piedra de Afilar y Pampa Los Dos Caminos, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos, bajos y medios. En la Isla Puná se presenta como una superficie de mesa estructural ubicado en el sector de Punta Gruesa.

Formación Tosagua – Miembro Dos Bocas (MTb): Mioceno inferior, el tipo de roca presenta intercalaciones de lutitas laminadas y arcillas caféchocolate en bancos centimétricos y presencia de yeso. Los relieves de esta formación se encuentran en la Isla Puná al noreste de la comuna de Campo Alegre, representado por un relieve ondulado.

Formación Progreso (Mp): Mioceno Superior, lleva su nombre de la pequeña ciudad de Progreso antiguamente conocida como Amen, yace discordante sobre la formación Tosagua. En general, el tipo de roca está representado por areniscas blandas de color amarillento, arcillas grises y lutitas; en el sector de la Isla Puná, esta formación se presenta como areniscas calcáreas de grano medio color gris y contienen una gran cantidad de fósiles. Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte centro-sur del cantón, en los sectores: Puerto Libertad, Puerto San Marcos y Pampa de los Colorados, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos y bajos. En la Isla Puná, los relieves que representan esta unidad geológica se encuentran desde el sector de Río Hondo hacia el norte en la comuna de Yanzún.

Se presentan en las formaciones geológicas lo siguiente:

Depósitos Aluviales de Río-Holoceno: Son depósitos recientes y están constituidos de arcillas, areniscas y gravas; contienen gran cantidad de materiales erosionados y arrastrados de las montañas adyacentes, las geoformas características de estos depósitos aluviales son: valle fluvial, terraza alta, media y baja ubicados a lo largo de todo el cantón en las partes bajas de los relieves.

Depósitos Aluviales de Estero-Holoceno: Corresponden los depósitos compuestos predominantemente de lodo (fango) y trechos de arena fina y limos que forman terrazas un poco más elevadas y secas, además gran parte de estos depósitos comprenden lodos consolidados por manglares.

Depósitos Coluvio Aluviales: Cuaternario, se originan por la sedimentación de material clástico (limos, arenas y clastos), producto de la erosión de las partes altas de las formaciones existentes

y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

Depósitos Coluviales: Se forma al pie de una ladera como resultado del transporte gravitacional de los materiales resultantes de la desintegración de relieves primarios, están compuestos por bloques y gravas de arenisca en matriz limo arenosa, formando coluviones antiguos y recientes.

Depósitos Fluvio-marinos Corresponden a los depósitos actuales de interacción marino fluvial, que se forman directamente en la línea de costa, influye la acción de corrientes fluviales del oleaje y las mareas, predomina las arcillas, limos y arenas de grano fino.

Depósitos Marinos: Son depósitos cuaternarios formados como resultado de aportes sedimentarios marinos y eólicos, se encuentran paralelos a la línea de costa, comprende materiales arenosos y limo arcillosos.

Depósitos Salinos: Conocidos como evaporitas, son depósitos formados por cristalización de sales disueltas en depresiones cerradas cercanas al mar. Están constituidos principalmente por yeso y sal común.

3.2.2.3.2. Cantón Nobol[15]

En el cantón Nobol, encontramos las 3 principales formaciones Geológicas que son los depósitos Aluviales, la formación Pichilingue, y la formación Piñón. La principal formación Geológica y la más extensa son los depósitos Aluviales que consisten en depósitos cuaternarios compuestos generalmente de arcillas, limos y arenas acarreados por cuerpos aluviales, Limosos arcillas con capas de Arena.

También encontramos la formación Pichilingue que Están formadas por bancos de arcillas y arenas poco o nada consolidados (separados en partes) provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreados por aguas torrenciales y fluviales. Son sedimentos que ahora integran la base de la mayor parte de los terrenos fértiles de la planicie litoral. El espesor es desconocido, pero posiblemente pasa los mil metros.

También están la formación piñón son afloramientos más extensos ocurren en la Cordillera Chongón Colonche, Son rocas ígneas básicas con lavas basálticas, brechas de origen submarino, proplásticos turbidicos.

Formación Pichilingue: Son depósitos cuaternarios compuestos generalmente de arcillas, limos y arenas acarreados por cuerpos aluviales, Limosos arcillas con capas de Arena. Formación Pichilingue Están formadas por bancos de arcillas y arenas poco o nada consolidados (separados en partes) provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreados por aguas torrenciales y fluviales. Son sedimentos que ahora integran la base de la mayor parte de los

[15]). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nobol, 2015.

terrenos fértiles de la planicie litoral. El espesor es desconocido, pero posiblemente pasa los mil metros.

Formación Piñon: Los afloramientos más extensos ocurren en la Cordillera Chongón Colonche, Son rocas ígneas básicas con lavas basálticas, brechas de origen submarino, proplásticos turbidicos.

3.2.2.3.3. Cantón Colimes[16]

En el cantón Colimes, las principales formaciones geológicas son 4: Balzar, Borbón, Onzole, y Pichilingue; la formación Balzar se ubica en la parte central del Cantón y está constituido principalmente de capas de aglomerados, areniscas de grano fino a medio, de arcillas laminadas de color café con moluscos, y mantos de arena y toba; la formación Borbón se ubica en las partes altas formando las superficies de mesa, está constituido principalmente de una arenisca de grano grueso en bancos compactos con abundantes megafósiles en bolsones irregulares.

Formación Onzole: La constituyen limolitas de color gris azul, lutitas limosas y algunas veces areniscas y conglomerados.

Formación Pichilingue: Se ubica en la parte Oriental del cantón, está constituida de arcillas y arenas poco o nada consolidadas (separadas en horizontes) provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreadas por aguas torrenciales y fluviales.

Aproximadamente 29167,25 ha. Corresponden a la formación ozonle, lo cual representa un 38,69 % aproximadamente del total cantonal; le sigue las formaciones superficiales con un área de 25459,16 ha., que representa el 33,73 % del total.

3.2.2.3.4. Cantón El Empalme[17]

Las principales formaciones geológicas en el cantón son: La Formación Pichilingue, ubicada en la parte Central y Oriental del cantón, constituida por depósitos cuaternarios de arcillas, limos y arenas poco consolidadas. La formación Balzar que ocupa una pequeña franja al Oeste del cantón, constituida por bancos de arena de grano fino a medio, y toba. La formación Borbón que ocupa las superficies de mesa, constituidas por bancos de arena de grano medio a grueso, con presencia de fósiles; y la Formación Onzole que recubre las vertientes de mesa.

Las formaciones geológicas antes mencionadas y que se encuentran en la zona de estudio se analizan a continuación:

Depósitos aluviales: Son depósitos cuaternarios compuestos generalmente de arcillas, limos y arenas acarreados por cuerpos aluviales.

[16] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Colimes, 2014.
[17] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón El Empalme, 2014.

Depósitos coluvio-aluviales: Corresponden a depósitos formados por la acción de la deposición de materiales aluviales por corrientes fluviales sumados a los aportes gravitacionales laterales de los relieves que la rodean.

Formación Balzar: El afloramiento típico se encuentra en el corte dejado por el Río Daule entre Balzar y Pichincha donde se presenta desde abajo hacia arriba en capas de conglomerados, areniscas de grano fino a medio, arcillas laminadas de color café con moluscos, restos de plantas silicificadas y mantos de arena y toba. El contacto con la formación Onzole es discordante, y con la Formación Borbón está interdigitada, dando esta evidencia las areniscas de grano medio a grueso que se observan tanto en la Formación Borbón como en la Formación Balzar. Con las extensas terrazas pleistocénicas el contacto es normal. Se sugiere una edad pliocénica para la Formación Balzar.

Formación Borbón: La localidad tipo está en el Río Santiago, en el oriente de la Provincia de Esmeraldas, junto a Borbón. En la base es un conglomerado que descansa discordantemente sobre las formaciones Onzole y Playa Grande. Sigue luego una arenisca de grano grueso en bancos compactos con abundantes megafósiles en bolsones irregulares. Según los moluscos corresponde a una fácie marina. Bristow, 1976, la considera equivalente a la Formación Progreso en el sur. La edad varía según la posición relativa a la playa en la cuenca de sedimentación.

Formación Onzole: El afloramiento tipo se encuentra en el curso medio del Río Onzole, afluente del Cayapas. Consiste preponderantemente de limolitas azules, lutitas limosas y raramente areniscas y conglomerados. En sectores es rica en moluscos. Su espesor es variable (de 0 a 550 m). Descansa concordantemente sobre la Formación Angostura y, cuando ésta está ausente, sobre el Miembro Villingota de la Formación San Pedro aparentemente también en forma concordante. La micro-fauna presente no ayuda en la determinación de la edad. Bristow y Hoffstetter, 1977, estiman que es una unidad cuya edad varía según la posición relativa a la playa en la cuenca de sedimentación.

Formación Pichilingue (Terrazas Indiferenciadas -Pleistoceno): Están formadas por bancos de arcillas y arenas poco o nada consolidados (separados en partes) provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreados por aguas torrenciales y fluviales. Son sedimentos que ahora integran la base de la mayor parte de los terrenos fértiles de la planicie litoral. El espesor es desconocido, pero posiblemente pasa los mil metros.

3.2.2.3.5. Cantón Santa Lucía[18]

La geología del cantón Santa Lucía está representada por siete tipos de formaciones: Depósitos aluviales: Depósitos coluvio-aluviales, Formación Pichilingue, Formación Balzar, Formación Borbón, Formación Onzole y Formación Piñón. El tipo de formación que predomina en la unidad territorial son los Depósitos aluviales, que ocupa desde la parte céntrica del cantón hasta el extremo este.

Depósitos aluviales: Son depósitos cuaternarios compuestos generalmente de arcillas, limos y arenas acarreados por cuerpos aluviales.

Depósitos coluvioaluviales: Son depósitos formados por la acción de la deposición de materiales aluviales por corrientes fluviales sumados a los aportes gravitacionales laterales de los relieves que la rodean.

Formación Pichilingue (Terrazas Indiferenciadas -Pleistoceno): Están formadas por bancos de arcillas y arenas poco o nada consolidados (separados en partes) provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreados por aguas torrenciales y fluviales. Son sedimentos que ahora integran la base de la mayor parte de los terrenos fértiles de la planicie litoral. El espesor es desconocido, pero posiblemente pasa los mil metros.

Formación Balzar ($Plio_B$): El afloramiento típico se encuentra en el corte dejado por el Río Daule entre Balzar y Pichincha donde se presenta desde abajo hacia arriba en capas de conglomerados, areniscas de grano fino a medio, arcillas laminadas de color café con moluscos, restos de plantas silicificadas y mantos de arena y toba. El contacto con la formación Onzole es discordante, y con la Formación Borbón está interdigitada, dando esta evidencia las areniscas de grano medio a grueso que se observan tanto en la Formación Borbón como en la Formación Balzar. Con las extensas terrazas pleistocénicas el contacto es normal. Se sugiere una edad pliocénica para la Formación Balzar.

Formación Borbón ($Plio_{Bb}$): En la base es un conglomerado que descansa discordantemente sobre las formaciones Onzole y Playa Grande. Sigue luego una arenisca de grano grueso en bancos compactos con abundantes megafósiles en bolsones irregulares.

Formación Onzole (MioOz): Son depósitos preponderantemente de limolitas azules, lutitas limosas y raramente areniscas y conglomerados.

Formación Piñón (K_{3P}): Comprende principalmente rocas ígneas básicas: diabasa, basalto equigranular de grano fino, aglomerado basáltico, toba, escasos lentes capas delgadas de argilita, y complejos de diques. También se han observado pillow lavas, hialoclastitas y metabasaltos. Subyace a la Formación Cayo a través de un contacto variable que va de gradual a discordante angular.

[18] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Lucía, 2014.

3.2.2.3.6. Cantón Balzar[19]

Geológicamente el cantón Balzar está conformado por rocas de la Formación Balzar, la Formación Borbón, la Formación Onzole y la Formación Pichilingue caracterizada por bancos constituidos por arcillas y arenas pocas o nada consolidadas.

Formación Balzar plioceno: Lugar típico, se encuentra en el río Daule en la zona de Balzar, existen afloramientos a lo largo del río hasta Pichincha, consiste en capas bien estratificadas de conglomerado, areniscas, arcillas y limos, contiene moluscos, ocupa una planicie extensa del lado oeste de la Cuenca del Guayas y está en contacto con rasgos abrupto contra las formaciones micénicas de la Cuenca de Guayaquil. En las perforaciones realizadas se comprobó un espesor de 314 metros.

Formación Pichiligue: Se describe esta formación como un complejo sedimentario, principalmente de origen fluvial.

Mioceno medio- plioceno: Se encuentra en el curso medio del Rio Onzole afluente medio del Río Guayas. Su litología consiste predominantemente de limolitas azules (en afloramientos frescos) meteorizados café-amarillo, la mayoría de los afloramientos de la Charapotó corresponde a la Formación Onzole correspondiente en Limolita azul de la formación Daule, son equivalente a la formación Onzole, en la formación Subibaja en la Cuenca de Progreso. En algunos sectores es concordante en el contacto con la formación Onzole / Miembro Villingota, ubicándose su correspondiente unidad en su equivalente en la formación.

Formación Balzar: El lugar típico se encuentra en el corte del Río Daule es la zona de Balzar. Consiste en capas bien estratificadas de conglomerados areniscas, arcillas y limos. Contiene moluscos. Ocupa una planicie extensa al lado Este de la Cuenca del Guayas y está en contacto con rasgo abrupto contra las formaciones miocenicas de la Cuenca de Manabí.

3.2.2.3.7. Cantón Isidro Ayora[20]

Las principales formaciones geológicas presentes son la Formación Cayo, que ocupa la región sur del cantón y da lugar a los relieves altos a medios en donde la litología se compone de areniscas finas y gruesas de color verdoso y lutitas. Fragmentos de arenisca verdosa dominan la base de la secuencia y al tope se intensifican las lutitas, pasando transicionalmente al Miembro Guayaquil. Otra de las formaciones importantes es la Formación Piñón, constituida por rocas ígneas básicas: diabasa, basalto equigranular de grano fino, aglomerado basáltico, toba, escasos lentes y capas delgadas de argilita y wacke, complejos de diques. También se han observado pillow lavas, hialoclastitas y metabasaltos. Una de las características importantes dentro de esta formación, la cual se ubica en la parte centro sur del cantón, es la relacionada a la construcción, puesto que en

[19] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Balzar, 2014.
[20] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Isidro Ayora, 2014.

varios sitios donde aflora, se realizan explotaciones para base y sub-base de los caminos vecinales, y un tipo de mineral especial llamado zeolita que es utilizado para obtener productos como abono, alimentos para ganado o para alimento de camarones y más. La tercera formación que ocupa la parte centro norte del cantón corresponde a la Formación Angostura, la cual se compone principalmente de areniscas amarillas y arenas de color gris azul. Está presente también la Formación Balzar, ubicada en todo el flanco norte del cantón, la cual comprende mantos de arena y toba principalmente, relacionados a relieves de escasa pendiente y poco desnivel relativo.

Formación Cayo: Ocupa la región sur del cantón y da lugar a los relieves altos a medios en donde la litología se compone de areniscas finas y gruesas de color verdoso y lutitas. Fragmentos de arenisca verdosa dominan la base de la secuencia y al tope se intensifican las lutitas, pasando transicionalmente al Miembro Guayaquil.

Formación Piñón: Constituida por rocas ígneas básicas: diabasa, basalto equigranular de grano fino, aglomerado basáltico, toba, escasos lentes y capas delgadas de argilita y wacke, complejos de diques. También se han observado pillow lavas, hialoclastitas y metabasaltos.

Formación Angostura: Ocupa la parte centro norte del cantón la cual se compone principalmente de areniscas amarillas y arenas de color gris azul.

Formación Balzar: Ubicada en todo el flanco norte del cantón, la cual comprende mantos de arena y toba principalmente, relacionados a relieves de escasa pendiente y poco desnivel relativo.

3.2.2.3.8. Cantón Lomas de Sargentillo[21]

La caracterización de las formaciones geológicas regionales presentes, logran identificar las unidades geológicas locales existentes y su vinculación con los procesos sedimentarios actuales, además de su sensibilidad frente a los procesos geodinámicos.

La principal formación geológica presente es la Formación Piñón, constituida por rocas ígneas básicas: diabasa, basalto equigranular de grano fino; escasos lentes y capas delgadas de argilita; complejos de diques. También se han observado pillow lavas, hialoclastitas y metabasaltos. Estas rocas conforman los relieves de la Cordillera Chongón y Colonche. Una de las características importantes dentro de esta formación, es la relacionada a la construcción para base y sub-base para los caminos vecinales.

[21] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Lomas de Sargentillo, 2015-2020.

3.2.3. Geomorfología

La región costera se encuentra al oeste de la cordillera de los Andes, a una altitud cercana a los 600 metros sobre el nivel del mar; su máxima anchura se encuentra entre Guayaquil y Portoviejo, donde llega a alcanzar alrededor de 180 km; mientras que en su parte norte se extiende por 100 km y en su parte sur se reduce a una anchura entre 20 a 40 km, en el área de Machala.

La cordillera de la Costa conforma el eje central de la región, conformado por relieves fuertes y macizos formados sobre el complejo volcánico cretácico, conformado por basaltos, diabasas, andesitas, pyroxenitas. Este eje central se encuentra recubierto por rocas discordantes del complejo volcano-sedimentario, formado de conglomerados, areniscas, grauvaca, pillows-lava y arcillas silicificadas, fuertemente tectonicazadas con buzamiento fuerte sobre las cuales se desarrollan relieves monoclinales como alrededor de Balzas y Guayaquil.

Se presenta a continuación el detalle de acuerdo con el área de estudio.

3.2.3.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

La geomorfología en la provincia de Santo Domingo el relieve es de plano a ondulado, con pendientes de 0 a 15% en la zona costera y de 15% a 30% en las zonas altas, se caracteriza por sus formas planas y onduladas y rasgos geomorfológicos destacados.

3.2.3.1.1. Cantón Santo Domingo[22]

La zona que cubre el cantón Santo Domingo presenta altitudes que oscilan entre los 120 msnm en la zona occidental, hasta los 3020 msnm en el sector de Chiriboga. Se identifican dos grandes tipos de relieves:

a) Relieve irregular: presente en el sector de Alluriquín, en donde se observa vertientes pronunciadas y bastante disectadas que corresponden a las estribaciones y al piedemonte exterior de la cordillera Occidental de los Andes. La pendiente supera en algunos casos el 70% (689,2 Km2).

b) Mesetas y colinas bajas: son áreas que se encuentran a continuación del piedemonte y constituyen la forma predominante. El relieve varía de plano a ondulado con superficies de disección leve a moderada y en algunas ocasiones con gargantas de valles encañonados con pendientes que varían del 12 al 40%[23] (1.102,75 Km2).

[22] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santo Domingo, 2030
[23] IICA. Lineamientos básicos para la formulación del Plan de Desarrollo Agropecuario del Cantón Santo Domingo.

El relieve del cantón desciende de este (parroquia Alluriquín) a oeste (parroquia Puerto Limón) y de Centro (cabecera Cantonal) hacia el Norte (parroquia Valle Hermoso) y al sur (parroquia Luz de América).

Por la presencia de la cordillera occidental de Los Andes y la orientación del relieve de este a oeste con una diferencia de 479 m de altura, entre la parte alta (767 m) en la parroquia Alluriquín y la más baja (288 m) en la parroquia Puerto Limón. De norte a sur, se puede diferenciar que la parte más alta es la ciudad de Santo Domingo con una altura de 656 msnm, hacia el norte hay una diferencia de 356 m, hasta la parroquia de Valle Hermoso (300 m) y desde la cabecera cantonal hacia el sur hay una diferencia de 350 m, hasta la parte baja en la parroquia Luz de América (306 m).

3.2.3.2. Provincia de Los Ríos

La presencia de las vertientes de la cordillera de Los Andes como factor erosivo hídrico y los eventos meteorológicos ocurridos en tiempos/eras geológicas, modelan la superficie del suelo y han dado lugar a la formación de pequeños valles, relieves medios y montañosos, planicies y pequeños encañonamientos. Citamos algunos de las formas de relieves que modelan la Provincia de Los Ríos: Bancos y Diques Aluviales, Cauces Abandonados, Colinas Altas, etc.[24]

3.2.3.2.1. Cantón San Jacinto de Buena Fe[25]

La geomorfología del cantón cuenta con los siguientes tipos de relieves:

Llanura Aluvial Antigua: Superficies poco disectadas, disectadas y muy disectadas, vertientes de llanura antigua, niveles inferiores de llanura antigua y gargantas, que están caracterizadas por el tipo de roca de la Formación Pichilingue.

Gran Cono Tabular de la Llanura Costera: Se presentan las unidades geomorfológicas como: Superficies de cono de esparcimiento disectado y poco disectado, vertientes y abruptos de cono de esparcimiento y gargantas, que están caracterizadas por el tipo de roca de la Formación Baba.

Medio Aluvial: Presenta depósitos aluviales característicos de la unidad genética Deposicional o Acumulativo y que están asociados a terrazas altas, medias y bajas, escarpes de terraza y valles fluviales.

[24] GOBIERNO PROVINCIAL DE LOS RÍOS (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Provincia de los Ríos.
[25] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Jacinto de Buena Fe, 2015.

3.2.3.2.2. Cantón Quevedo[26]

En este sentido, el relieve terrestre incluye tanto a las formas que se advierten a nivel superficial como a aquellas que suponen accidentes en el lecho marino. Las planicies, los valles, los montes, las sierras, los cerros, las montañas y los cañones son parte del relieve, ahora bien existen diversos procesos que determinan el relieve de una región, la mayoría son procesos geológicos, ya sea internos o externos, como los sismos, la actividad de los volcanes y la erosión provocada por el agua y el viento, también la acción del ser humano puede generar cambios en el relieve: eso es lo que ocurre, por ejemplo, cuando el hombre utiliza explosivos para modificar la fisonomía de una montaña y abrir un camino o para aprovechar sus recursos naturales a través de la minería. De acuerdo con el análisis y a la información cartográfica revisada, el Cantón Quevedo, presenta el siguiente relieve, el mismo que se representa con el mapa a continuación.

Llanura aluvial: Zona llana donde tan solo destacan pequeñas ondulaciones que forman los diques naturales y las crestas de barras semilunares (scrolls). En ella se produce la divagación fluvial un amplio desarrollo de la llanura inundable.

Una llanura aluvial, llanura de inundación, o valle de inundación, es la parte orográfica que contiene un cauce y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas del río.

Bancos y diques aluviales: Son formas de origen fluvial que permanecen el en nivel Subaéreo formando línea de ribera suele ser irregular, con salientes, por ejemplo: resaltes rocosos o recrecimientos aluvionares.

Cauces abandonados: Son aquellos que quedan cuando las aguas desvían su curso, y originan otro cauce, sea por causas naturales o por obras artificiales.

Gargantas: Es un accidente geográfico provocado por un río que ha excavado en terrenos sedimentarios, una profunda hendidura de paredes casi verticales. Este ha sido ensanchado por la larga actuación de los procesos de erosión fluvial.

Meandros: Es una curva descrita por el curso de un río cuya sinuosidad es pronunciada. Se forman con mayor facilidad en los ríos de las llanuras aluviales con pendiente muy escasa, dado que los sedimentos suelen depositarse en las partes bajas del río.

Conos de deyección y esparcimiento: Un cono de deyección, también llamado cono o abanico aluvial, es una forma de modelado fluvial que en planta se caracterizan por tener una silueta cónica o en abanico y una suave pendiente (entre 1 y 10 grados, dependiendo de la pendiente por la que se desliza). Este depósito de aluviones se generan al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, donde la pendiente de las laderas enlaza con una zona llana.

[26] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mocache, 2016.

Cuerpos de agua: Son las extensiones de agua que se encuentran por la superficie terrestre o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos), tanto en estado líquido como sólido -hielo- (glaciares, campos de hielo, casquete glaciar, inlandsis, casquetes polares), tanto naturales como artificiales (embalses) y tanto de agua salada (océanos, mares) como dulce (lagos, ríos, etc.)

Valles fluviales o valles en forma de v: Es una hendidura producida por el río al excavar y está limitada por dos laderas o vertientes. Puede ser sólo una hendidura profunda, un corte de sierra entre laderas verticales (gargantas) pero las laderas, por lo general, se van haciendo más suaves a medida que el valle se ensancha.

Valles encañonados: La localización de los valles encañonados es más frecuente en las partas altas de la cuenca hidrográfica donde los ríos tienen poco caudal, las pendientes son altas y las paredes del valle frecuentemente muestran roca firme sin cobertura. Cuando las montañas que circundan el valle son muy resistentes a la meteorización y a la erosión, el valle presenta una configuración encañonada aún en el recorrido medio de la cuenca. Frecuentemente se encuentran cataratas y rápidos en los cursos de agua que drenan estos valles.

Terrazas: Plataformas planas, más o menos extensas y continuas, que tienen un desnivel constante en relación con el lecho fluvial. El desnivel más elevado corresponde con las terrazas situadas en los márgenes de la llanura aluvial y va descendiendo según se aproximan al cauce. Las más antiguas son las más elevadas y las más recientes las más cercanas al río. La existencia de varios niveles de terrazas demuestra una sucesión de cambios en la actividad fluvial. Las terrazas presentan varias formas. Dependiendo del volumen de los depósitos y de la capacidad de los ríos de excavar en la fase de incisión pueden ser encajadas, cuando se desarrollan íntegramente sobre materiales aluviales, o escalonadas, si aparecen talladas sobre la roca in situ.

También pueden aparecer simétricas, con todos los niveles a ambos lados del río, o asimétricas, si el grado de conservación es muy diferente en cada uno de los lados, pudiendo faltar niveles en alguno de ellos. En general se conservan mejor las de los tramos rectos del río, pues en zonas de meandros, el ensanchamiento del valle destruye las terrazas. Son zonas especialmente valoradas, aptas para el cultivo, para emplazamiento de ciudades, trazados ferroviarios, carreteras.

3.2.3.2.3. Cantón Mocache[27]

El cantón presenta nueve tipos de formas geomorfológicas: Bancos y diques aluviales que dominan en todo el territorio; causes abandonados en algunos sectores como Las Palmas y Farías; cuerpos de agua caracterizado por una laguna; gargantas de valles encañonados distribuidos en Las Yucas y EL Esterón; llanuras aluviales de depositación en considerables porcentajes como Lechugal, Codicia y la planada; Terrazas bajas en un mínima parte cerca de La Independencia; Terraza colgada en Moquique, Los Plátanos y Guayas; Terraza indiferenciada distribuido en varios

[27] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mocache, 2020.

sectores como La independencia y Santa Rita; y, Valles encajonados en un pequeños sectores como Los Marañones y La Paz.

3.2.3.3. Provincia del Guayas

Este elemento indica la forma del relieve de la zona de interés, éste se ve influenciado por el clima característico del sector. Específicamente en el área de influencia, la geomorfología corresponde a Relieve de los fondos de cuencas.

La provincia del Guayas forma parte de las siguientes unidades geomorfológicas que se encuentran en la costa ecuatoriana:

- Cordillera Occidental de los Andes;
- Cordillera Costanera (Chongón – Colonche);
- Relieves sedimentarios;
- Piedemonte;
- Relieves costeros denominado por CLIRSEN (2011) como estructurales y colinados terciarios Llanuras aluviales;
- Llanuras fluvio marinas.

3.2.3.3.1. Cantón Guayaquil[28]

La geomorfología del cantón se encuentra está estrechamente relacionada con las condiciones estructurales que ha provocado la existencia de irregularidades montañosas y extensas llanuras bajas; el cantón Guayaquil está ubicado al pie de los flancos de la Cordillera Chongón-Colonche, siendo este levantamiento el rasgo estructural más característico de la región que constituye un monoclinal buzante hacia el sur y cuyo ángulo de inclinación se incrementa de norte a sur en un rango comprendido entre 20 y 30 grados.

Un componente por considerar en el cantón es la presencia de la falla geológica Dolores Guayaquil, responsables de la disposición de los relieves cuya evidencia se puede observar en una serie de bloques levantados y hundidos entre los cuales se encuentran los cerros del Carmen y Santa Ana

Los relieves de la cordillera Chongón Colonche, se encuentran al noroeste del área urbana de Guayaquil y se desarrolla hacia el oeste a partir de los cerros de San Pedro y Bellavista.

La llanura aluvial reciente del río Guayas es una zona regularmente plana con pendientes muy bajas; producto del relleno detrítico cuaternario, establecida primordialmente por la dinámica

[28] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

fluvial. Es susceptible a las inundaciones periódicas que se dan en el sector. Se encuentran al pie de los relieves de la Cordillera Chongón Colonche.

La parte central hacia el noreste, se caracteriza por relieves colinados bajos y muy bajos con cimas anchas, redondeadas de disección menos acentuada y están asociadas a la formación Progreso y miembro Dos Bocas perteneciente a la formación Tosagua.

Finalmente, la parte sur se caracteriza por tener una zona de planicies costeras y relieves colinados con una cota máxima de 290 m, representado por el cerro Zambapala, también se encuentran relieves estructurales (chevrones) en el sector de la Hacienda San Ramón y una superficie de mesa estructural asociados a sistemas de fallas. La litología de estas unidades corresponde al miembro Lechuza y Placer de la formación Puná.

En toda el área de estudio encontramos unidades morfológicas como estuarios, marismas, cordones litorales, terrazas indiferenciadas, coluvioaluviales, gargantas, y en la parte sur principalmente encontramos superficies de conos de esparcimiento y conos de deyección antiguos. En la Isla existe una gran extensión de camaroneras y estanques que en el presente informe se denominan superficies planas intervenidas.

Las formas de relieve presentes en el cantón Guayaquil tienen su origen en procesos de carácter Estructural, Tectónico Erosivo, Denudativo y Deposicional.

3.2.3.3.2. Cantón Nobol[29]

El territorio del cantón Nobol se encuentra distribuido en cuatro Unidades Ambientales diferentes: la Cordillera Chongón Colonche la cual ocupa el 38% de la superficie total del cantón; la Llanura Aluvial Reciente y Antigua con el 34 y 25% respectivamente, y los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios con apenas el 3%.

Las formas del relieve presentes en el cantón Nobol tienen su origen en procesos de carácter Tectónico Erosivo, Denudativo y Deposicional.

La Llanura Aluvial Reciente, localizada en la parte norte y este del cantón, se caracteriza por la presencia de niveles aluviales recientes con depósitos aluviales jóvenes transportados y depositados principalmente por la dinámica del río Daule, que atraviesa el cantón de norte a sur con un curso de aguas meandriformes y depósitos de banco en sus orillas.

La Llanura Aluvial Antigua, ubicada al oeste, establece la presencia de superficies poco disectadas conformadas por depósitos aluviales consolidados (Formación Pichilingue), asociadas principalmente con amplias terrazas aluviales formadas por la red hidrográfica que fluye de oeste a este.

[29] Actualización de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nobol, 2014.

La parte noroeste está caracterizada por la presencia de relieves ondulados de origen tectónico erosivo de limitada extensión formados por los depósitos de la Formación Balzar.

Las partes sur y sur oeste del cantón están definidas por la presencia de la Cordillera Chongón Colonche, con relieves que varían de ondulados a colinado altos y cerros testigos de origen tectónico erosivo, formados por rocas de origen volcánico de la Formación Piñón los mismos que se encuentran en contacto en la parte sur oeste del cantón con los relieves volcano-sedimentarios de la Formación Cayo.

En general las cotas en el cantón oscilan entre los 10 msnm en la Llanura Aluvial Reciente, hasta los 380 msnm en la parte sur y sur este (Cordillera Chongón Colonche).

Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Reciente

Deposicional

Nivel Ondulado con presencia de agua

Son niveles aluviales recientes, que cuando no han sido modificadas, constituyen ondulaciones con una amplitud métrica de hasta 2m asociadas a depresiones parcialmente inundadas. Sus pendientes no sobrepasan el 5%. Están conformados por depósitos poco consolidados de arcillas y limos con intercalaciones de arenas muy finas.

Ocupando aproximadamente 3227 ha, constituye una de las formas de relieve más representativa en el cantón. Su principal aprovechamiento está destinado a los cultivos de arroz en las partes más bajas y sujetas a inundación, mientras que las ondulaciones se caracterizan por la presencia principalmente de vegetación arbustiva, aunque en la actualidad están siendo mecanizadas y aprovechadas igualmente para el cultivo anual de arroz.

Nivel Ligeramente Ondulado (No)

Compuesto por depósitos aluviales recientes, con desniveles que no sobrepasan los 3 m y pendientes inferiores al 5%. Tiene una presencia limitada en el cantón, ocupando solamente 403 ha. La cobertura vegetal en esta forma de relieve está dada por, arboricultura tropical y remanentes de vegetación arbustiva y arbórea. Un porcentaje significativo de esta superficie en la actualidad ha sido intervenido y mecanizado para su aprovechamiento en cultivos anuales de arroz.

Nivel Plano (Nb)

Esta superficie está constituida por terrenos rigurosamente planos, ubicados únicamente a la parte central del cantón. Están conformados por depósitos aluviales recientes, sus pendientes dominantes van del 0 al 2% con un desnivel relativo casi inexistente. La superficie ocupada es de 269 ha.

La cobertura vegetal predominante en el nivel plano son los cultivos anuales de arroz y en mucha menor proporción la vegetación arbustiva y arbórea.

Dique o banco aluvial (D)

Los diques aluviales son bandas de sedimentos con arenas de granos finos a medios en forma de cuña que bordean los canales fluviales de los ríos Daule y Pula, alcanzando un mayor desarrollo sobre los lados cóncavos de los canales. Su superficie corresponde a 509 ha.

Los diques se caracterizan por la presencia de arboricultura tropical compuesta principalmente por banano, cacao y mango. Esporádicamente existe vegetación herbácea (pastos).

Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Antigua

Origen Deposicional

Superficie poco disectada (L1)

Se trata de una superficie constituida por terrenos planos a ondulados con cimas redondeadas o planas y vertientes convexas, de escasa disección formada por depósitos aluviales consolidados de la formación Pichilingue, que se caracteriza por las pseudo-estratificaciones de arenas de grano medio y fino con presencia de guijarros. Sus pendientes alcanzan el 5% y el desnivel relativo llega a los 5m; están asociados con esporádicos y pequeños valles indiferenciados, así como con terrazas amplias formadas por depósitos de arenas finas, limos y lentes de arcilla. La cobertura vegetal predominante está determinada por la presencia de vegetación arbustiva y herbácea en las partes onduladas y ocasionalmente cultivos de arroz en las partes planas y bajas. La superficie ocupada por esta forma de relieve es de 2318 ha.

Terraza media (Tm)

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 2 a 5% y desnivel relativo de 0 a 5 m, formada por depósitos aluviales compuestos de arenas de grano fino a medio y limos. Se encuentran cubriendo una parte del sector centro norte del cantón, principalmente en los márgenes del estero Espinal.

La cobertura vegetal está constituida por cultivos de arroz, vegetación arbustiva, y cultivos anuales de maíz, fréjol, plátano y en menor proporción pasto. 1022 ha de la superficie del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Valle indiferenciado (Vi)

Corresponden a valles de fondo plano, que permanecen inundados gran parte del año y que se caracterizan por la ausencia de una dinámica fluvial permanente convirtiéndose en zonas hidromórficas que atestiguan la intensidad del relleno reciente. Parcialmente son aprovechados para cultivos de arroz en épocas de verano; su superficie alcanza apenas las 162 ha.

Unidad Ambiental: Relieves Estructurales y Colinados Terciarios

Origen Deposicional

Terraza media (Tm)

Se trata de superficies con pendientes dominantes entre el 2 y 5%, desniveles relativos de 0 a 5 m, formadas por depósitos aluviales con arenas de grano fino a grueso, limos y capas de arcillas. Dentro del cantón está ubicada en la parte noroeste en los márgenes del estero Bijagual.

Primordialmente, la terraza media es aprovechada para cultivos de arroz. La presencia de vegetación arbustiva si bien está establecida, tiene una distribución espacial más limitada. Existe, de igual manera, la presencia de cultivos anuales de maíz, plátano y pasto. La superficie ocupada por la terraza es de 85 Ha.

Origen Tectónico Erosivo Relieve ondulado (R1)

Estos relieves están constituidos por pendientes entre el 2 y 5%, y desnivel relativo de 0 a 5 m, con cimas planas en su mayoría. Están conformados por los depósitos de la formación Balzar, que está compuesta por bancos de arenas de grano fino a medio con intercalaciones de gravas finas y capas de areniscas. Se encuentran localizados en la parte noroeste del cantón al sur de El salado.

Estos relieves presentan erosión hídrica de tipo laminar en aproximadamente un 10 % de su superficie. Por otro lado, la cobertura vegetal predominante es la vegetación herbácea y los cultivos anuales de mango. La superficie del cantón correspondiente a esta forma del relieve es de alrededor de 210 ha.

Unidad Ambiental: Cordillera Chongón Colonche

Origen Tectónico Erosivo

Relieve ondulado (R1)

Los relieves ondulados están constituidos por rocas de la formación Piñón. Están ubicados al sur de la ciudad de Nobol; en el sector de San Pedro y al sur del cantón en el sector de La Artillería y Paja Colorada. Estos relieves ocupan una superficie de casi 238ha.

Los relieves ondulados tienen un desnivel relativo de hasta 5m con cimas redondeadas a planas, de vertientes convexas y pendientes menores al 12%. La cobertura vegetal está caracterizada por la presencia principalmente de vegetación arbustiva y herbácea, aprovechados para la ganadería. La dificultad en el acceso y la poca disponibilidad hídrica restringen un mejor y mayor aprovechamiento en esta forma del relieve.

Relieve colinado muy bajo (R2)

Los relieves colinados, al igual que los anteriores, están constituidos por rocas de la formación Piñón. Están ubicados en la parte este del cantón, en el sector de Nato de Arriba; en la parte oeste del cantón en el sector de la Hacienda Los Cerritos y en la parte centro sur en los sectores de la Hacienda San Isidro, San Pedro, El Achiote y Paja Colorada. Ocupan una superficie aproximada de 108 has.

Los relieves colinados muy bajos tienen un desnivel relativo de hasta 15 m con pendientes de hasta el 12 %. Sus cimas son redondeadas con vertientes convexas, o agudas con vertientes rectilíneas. Se encuentran cubiertos básicamente por vegetación arbustiva y herbácea, esta última aprovechada para la crianza de ganado. Presentan las mismas limitaciones en cuanto a accesibilidad vial y disponibilidad hídrica que impiden su mejor aprovechamiento.

Las áreas afectadas por procesos de erosión hídrica tanto laminar como por surcos alcanzan hasta el 10 % de la superficie de cada unidad.

La distribución espacial de los relieves colinados muy bajos indica que ocupan aproximadamente 110 ha.

Relieve colinado bajo (R3)

Se encuentran ubicados en la parte sur del cantón, conformados por rocas de la Formación Piñón. Sus cimas son agudas, alcanzan desniveles relativos de hasta 25 m con vertientes cóncavas de hasta 40 % de pendiente.

La dificultad en el acceso y la limitada disponibilidad hídrica superficial hace que las 345 ha, ocupadas por los relieves colinados bajos tengan una cobertura caracterizada por la presencia de vegetación herbácea y arbustiva con cultivos anuales localizados únicamente en las partes bajas y planas.

La erosión es del tipo hídrica laminar y concentrada por surcos, y ocupan hasta un 10 % de la superficie de las unidades de relieve.

Desde el punto de vista de los movimientos en masa, estos relieves presentan eventos de caídas, estableciendo un grado de amenaza latente bajo ante este tipo de movimientos.

Relieve colinado medio (R4)

Los relieves colinados medios están constituidos por rocas de la formación Piñón, conformada por lavas basálticas masivas, meteorizadas y diaclasadas. Están ubicados en la parte sur de Nobol, ocupando una superficie importante de aproximadamente 2119 ha.

Estos relieves presentan un desnivel relativo de hasta 100 m con cimas redondeadas o agudas, de vertientes convexas o rectilíneas respectivamente y pendientes menores al 70%. La cobertura

vegetal está caracterizada por la presencia de vegetación arbustiva y herbácea, esta última aprovechada para la ganadería. Tiene un acceso vial limitado y poca disponibilidad hídrica que hacen difícil el óptimo aprovechamiento de sus recursos.

Los procesos morfodinámicos con grado de amenaza medio están existen debido a la presencia de caídas de roca y material detrítico en zonas puntuales, con procesos de erosión hídrica laminar y fuerte meteorización de la roca. Las zonas erosionadas alcanzan, en ciertos lugares, hasta el 50 % de la superficie de cada unidad.

Relieve colinado alto (R5)

Se trata de relieves conformados por las rocas de la formación Piñón compuestas por lavas basálticas masivas, meteorizadas y diaclasadas en algunos lugares. Las cimas son agudas con vertientes rectilíneas de pendientes que alcanzan el 70%. Los desniveles relativos llegan a los 200 m.

Los procesos de erosión laminar y por surcos afectan hasta el 50% de algunas unidades, mientras que los movimientos en masa alcanzan un grado de amenaza alto principalmente en las zonas con altos niveles de erosión y donde la roca se encuentra fracturada y fuertemente meteorizada. La superficie ocupada por los relieves colinados altos es de aproximadamente 268 ha., equivalentes al 2.3 % de la extensión de Nobol.

Cabe mencionar que las lavas basálticas que conforman los relieves colinados y los cerros testigos son en algunos casos explotados para su utilización como material pétreo para la construcción de las vías.

Cerro testigo (R5)

Elevaciones de carácter residual de la Cordillera Chongón Colonche conformadas por lavas basálticas de la Formación Piñón. Están ubicados en la parte sur este del cantón en el límite con el Cantón Guayaquil, sector Barrio Lindo. Sus cimas son agudas y sus vertientes rectilíneas. Alcanzan un desnivel relativo de 100 m con pendientes hasta del 100%. Su cobertura vegetal está dada por la presencia de vegetación arbustiva. Cubren una extensión de 164 ha.

Aproximadamente. Estos relieves se caracterizan por la presencia de procesos de erosión hídrica en surcos y de tipo laminar en áreas que abarcan hasta el 50 % de la superficie de cada unidad. Los movimientos en masa presentes están dados por caídas de material rocoso y material detrítico, con un grado de amenaza alto de carácter latente y activo.

Origen Denudativo

Coluvio aluvial antiguo (Co)

Distribuidos espacialmente en toda la Unidad Ambiental de la Cordillera Chongón Colonche, son formas de relieve originadas por la acción dinámica fluvial de transporte y subsiguiente depósito de los materiales coluviales detríticos originados de los relieves colinados de la Formación Piñón. Tienen pendientes que no sobrepasan el 25% con desniveles inferiores a los 5m. Su aprovechamiento se limita a la presencia de vegetación herbácea, parcialmente asociada con vegetación arbustiva en sus márgenes. Alcanza una extensión de 569 ha. Estos relieves están caracterizados por procesos localizados de erosión hídrica laminar, la cual no excede el 5 % de la superficie de cada unidad.

Coluvión antiguo (Can)

Estas formas de relieve están ubicadas al pie de las laderas de los relieves colinados y cerro testigo de la formación Piñón. Están formadas por depósitos coluviales formados por grava subangulares en matriz arenosa media, así como por bloques igualmente subangulares. Ocupan una extensión de 596 ha; posee una pendiente de hasta el 70% y un desnivel relativo que no excede los 100m.

Presenta vegetación natural como cobertura dominante; vertientes cóncavas y mixtas. Esta forma de relieve es un indicador de susceptibilidad a movimientos en masa que debe considerarse al momento de modificar las condiciones naturales del relieve, como su cobertura natural o las pendientes al momento de realizar explotación mediante canteras. Su nivel de erosión hídrica de tipo laminar y en algunos casos por surcos alcanzan el 25 % de la superficie de cada unidad de relieve.

Coluvión reciente (Cr)

Estas formas de relieve se encuentran ubicadas en el Cerro Testigo de Barrio Lindo, al este del cantón y al oeste en el sector de la Hacienda Los Pigios. Aquí las formas de relieve presentan una reciente depositación de materiales coluviales formados por gravas subangulares de roca basáltica en matriz tipo arenoso de grano medio. Por su bajo grado de disección y poca transformación de los materiales coluviales se los considera como coluviones recientes. El grado de erosión hídrica de tipo laminar y por surcos alcanza un 50 % de la superficie de cada unidad de relieve.

Estos relieves tienen una pendiente hasta el 70% y un desnivel relativo de hasta 50m. Presenta en su mayoría vegetación arbustiva, ocupando una superficie de 12 ha.

La presencia de estos coluviones es un indicador de que los relieves circundantes presentan condiciones favorables para la ocurrencia de eventos de movimientos en masa tipo derrumbe. Es

importante entonces considerar adecuados sistemas de explotación de materiales pétreos en estos relieves, para evitar desestabilización de estos.

Terraza media (Tm)

Ubicadas en la parte centro sur del cantón, son superficies con pendientes de hasta el 5 % y desniveles relativos menores a 5 m. Están constituidas por depósitos aluviales antiguos, formados por arenas de grano medio a fino, limos y capas de arcilla transportados por la dinámica del estero Guayo y del Río Chaco. El aprovechamiento más importante de estas terrazas es básicamente los cultivos de arroz, los pastos y los cultivos anuales como los de maíz entre otros. Ocupan una superficie de 381 ha.

Valle fluvial (Va)

Corresponden a valles de carácter fluvial, ubicados al este del cantón y formados por el estero Guayo y el estero Salto Grande. Sus sedimentos de fondo conformados por arenas de grano medio a fino y gravas subangulares de rocas basálticas de la Formación Piñón, con presencia de vegetación arbustiva y herbácea en los márgenes. Ocupa una extensión de 309 ha.

Descripción de las Unidades Geomorfológicas

Llanura Aluvial Reciente: La Llanura Aluvial Reciente, localizada en la parte norte y este del cantón, se caracteriza por la presencia de niveles aluviales recientes con depósitos aluviales jóvenes transportados y depositados principalmente por la dinámica del río Daule, que atraviesa el cantón de norte a sur con un curso de aguas meandriformes y depósitos de banco en sus orillas. Nivel Ondulado con presencia de agua, Nivel Ligeramente Ondulado (No), Nivel Plano (Nb), Dique o banco aluvial (D).

Llanura Aluvial Antigua: La Llanura Aluvial Antigua, ubicada al oeste, establece la presencia de superficies poco disectadas conformadas por depósitos aluviales consolidados (Formación Pichilingue), asociadas principalmente con amplias terrazas aluviales formadas por la red hidrográfica que fluye de oeste a este. Superficie poco disectada, Terraza media (Tm), Valle indiferenciado (Vi).

Relieves Estructurales y Colinados Terciarios: La parte noroeste está caracterizada por la presencia de relieves ondulados de origen tectónico-erosivo de limitada extensión formados por los depósitos de la Formación Balzar. Terraza media (Tm), Relieve ondulado (R1).

Cordillera Chongón Colonche: Las partes sur y sur oeste del cantón están definidas por la presencia de la Cordillera Chongón Colonche, con relieves que varían de ondulados a colinado altos y cerros testigos de origen tectónico-erosivo, formados por rocas de origen volcánico de la Formación Piñón los mismos que se encuentran en contacto en la parte sur oeste del cantón con los relieves vulcano-sedimentarios de la Formación Cayo. Relieve ondulado (R1), Relieve colinado muy bajo (R2), Relieve colinado bajo (R3), Relieve colinado medio (R4), Relieve colinado alto (R5),

Cerro testigo (R5), Coluvio aluvial antiguo (Co), Coluvión antiguo (Can), Coluvión reciente (Cr), Terraza media (Tm) Valle fluvial (Va).

3.2.3.3.3. Cantón Colimes[30]

El cantón Colimes presenta relieves de origen estructural, tectónico erosivo, denudativo y deposicional. El cantón se caracteriza por la presencia de elevaciones leves localizadas principalmente en la parte Oriental del cantón, presenta además una zona plana en la parte Norte-meridional, y en la parte Occidental la presencia de relieves más altos.

Se identifican también mesas, relieves colinados y superficies poco disectadas a disectadas, con pendientes planas a abruptas y zonas de valles por donde fluyen ríos sinuosos como el Pajáη y Las Muras principales aportantes al río Colimes que a su vez desemboca en el río Daule que atraviesa el cantón de norte a sur por el oriente. Las cotas varían entre los 20 msnm, hasta los 240 msnm.

3.2.3.3.4. Cantón El Empalme[31]

El territorio del cantón El Empalme se encuentra distribuido en dos Unidades Ambientales diferentes: la Llanura Aluvial Antigua con un área de 54.768 ha, correspondiente al 84.4 %, los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios con apenas 7.462 ha, correspondiente al 11.5 %, y el resto 2.660,7 hectáreas corresponde a cuerpos de agua y a centros poblados.

Las formas de relieve presentes en el cantón tienen su origen en procesos de carácter Estructural, Denudativo, Tectónico Erosivo y Deposicional, distribuidos en las dos unidades ambientales antes mencionadas.

La Llanura Aluvial Antigua, la cual ocupa la mayor parte del cantón, establece la presencia de abruptos, vertientes, nivel inferior, superficies poco disectadas, superficies disectadas, valles fluviales, niveles de terrazas baja y media, valles indiferenciados, y gargantas formadas por disección en depósitos aluviales consolidados pertenecientes a la Formación Pichilingue.

Los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios ubicados en la parte Oeste del cantón está caracterizada por la presencia de relieves de origen tectónico-erosivo formados por los depósitos de la Formación Balzar, además de valles fluviales, valles indiferenciados y terraza media, que son de origen deposicional. También se encuentran geoformas de carácter denudativo como coluvio aluviales y encañonamiento. Y por último la presencia de superficies y vertientes de mesa, de origen estructural.

En general las cotas en el cantón oscilan entre los 40 msnm en los valles de la Llanura Aluvial Antigua hasta los 90 msnm en la parte alta de las superficies; pero su nivel mayor constituye los

[30] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Colimes, 2014.
[31] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón El Empalme, 2014.

Relieves Estructurales y Colinados Terciarios, con los relieves y las superficies de mesa, que sobrepasan los 120 msnm, ubicados al Oeste del cantón.

La topografía del cantón El Empalme, es irregular y presenta montículos, colinas y elevaciones de hasta 300 metros de altura, la columna vertebral del sistema orográfico se encuentra las sub cuencas hídricas de los ríos Daule o Balzar y el Peripa conocido como la Puntilla o Península. La cordillera que separa a estos dos afluentes principales y sus esteros en gran número, forma sinuosidades que van conformando y aumentando el caudal del Peripa que deposita sus aguas en el río Daule. Así también se presentan elevaciones de regular altura entre el río Peripa y el río Congo para seguir descendiendo entre los ríos Congo y Macul.

Descripción de unidades geomorfológicas

- ✓ **Relieves estructurales y colinados terciarios**
  - **Estructural**

Hacia el norte siguiendo el límite del cantón El Empalme se aprecia remanentes de las Formaciones Balzar, Onzole y Borbón, según el siguiente detalle.

Superficie de mesa (S1)

Son relieves de carácter estructural formado sobre la Formación Borbón, presenta estratificación horizontal, resultado de la erosión diferencial. Extensión plana de la parte superior de la mesa, desnivel relativo de 0 a5 m. Se encuentra localizado en los sectores de La Zapatilla y cerca de la Cdla. El Rosario, al occidente del cantón. Presenta erosión carácter laminar; son zonas estables no susceptibles a movimientos en masa. La cobertura vegetal presente en el sector es de tipo herbácea y arbórea.

Vertiente de mesa (S4)

Corresponde a laderas con desnivel relativo de 25 a50 m. Compuesta por areniscas de grano medio a grueso en bancos métricos de color habano intercalado con algunos niveles calcáreos, correspondientes a la Formación Borbón. Tiene condiciones climáticas favorables para ser explotada de una manera intensa; se observa cultivos de palma africana, piña, maíz localizados alrededor de los sectores La Zapata y cerca de la Ciudadela El Rosario. (Winckell. A, et al, 1997). Los fenómenos morfodinámicos no se presentan en esta geoforma. La erosión es de tipo laminar con un área de afectación de hasta el 10%.

- **Tectónico erosivo**

Relieve ondulado (R1)

Constituido por pendientes cuyo desnivel no sobrepasa los 5m; sus cimas son redondeadas y sus vertientes convexas. Litológicamente está conformado por depósitos de la formación Balzar,

compuesta por bancos de arenas de grano fino a medio con intercalaciones de gravas finas y capas de areniscas. Se encuentran en la parte suroeste del cantón en los sectores de Hamton, Chonero Adentro, Chonero Afuera y Chonero Grande. Estos relieves presentan erosión hídrica de tipo laminar en un área de 0 a 5 % de su superficie. La cobertura vegetal predominante es la vegetación herbácea, arbustiva y cultivos de teca (Tectonagrandis).

Relieve colinado muy bajo (R2)

Constituidos por pendientes de hasta el 12%, pertenecientes a la formación Balzar. Ubicados en la parte sur del cantón, sector de San Cayetano, San José, El Rosario y El Topadero. Tienen un desnivel relativo de hasta 15 m. Sus cimas son redondeadas con vertientes convexas, se encuentran cubiertos básicamente por vegetación arbustiva y herbácea. No se presentan movimientos en masa y erosión.

Relieve colinado bajo (R3)

Ubicado en el flanco occidental del cantón, pertenece a la Formación Balzar. Sus cimas son redondeadas, alcanzan desniveles relativos de hasta 25 m con vertientes convexas de hasta 25 % de pendiente. La vegetación característica es herbácea y arbustiva. La erosión tiene una afectación de hasta un 10 %. Desde el punto de vista de los movimientos en masa, estos relieves no presentan eventos de movimiento.

Relieve colinado medio (R4)

Ubicados en la parte sur oeste, en los sectores de Pedro Vélez Moran, La Uva, Cuatro Hermanos, El Rosario y Chonero Grande. Presentan un desnivel relativo de hasta 50 m con cimas redondeadas, de vertientes convexas o mixtas, La cobertura vegetal está caracterizada por ser arbustiva y herbácea, esta última aprovechada para la ganadería. Los procesos morfodinámicos no son evidentes por ello su grado de amenaza es nulo. En cuanto a la erosión se presenta en cárcavas cuya área de afectación 10 a 25%.

- **Origen deposicional**

Terraza media (Tm)

Presente en los sectores de La Uva, Bellavista, Hacienda Alajuela, La Zapatilla, Congo Adentro y Hacienda San Luis bordeando el río Daule. Pendientes muy suaves compuestas por depósitos aluviales conformados por arcillas, arenas limosas. El desnivel relativo es menor a los 5m. Esta unidad está presente en los márgenes del río Daule. Generalmente se inunda periódicamente en época invernal. La cobertura vegetal característica es: pasto y cultivos de plátano, cacao, arroz y maíz.

Valle fluvial (Va)

Caracterizado por su forma alargada con pendiente, relativamente plana y desnivel relativo de 5 m de forma estrecha en algunos casos, recorriendo a lo largo de los esteros: La Zapata, Germut, Chorrillo, Conguillo y Grande los que son afluentes del río Daule.

Valle indiferenciado (Vi)

Estos valles son aprovechados para cultivos de pasto, arroz, maíz, fréjol en épocas de verano. Se ubican al extremo noroeste del cantón, específicamente en los sectores de Las tekas, Conguillo y Chonero.

- **Denudativo**

Encañonamiento (Ec)

Bordea el rio Daule. Aflora la Formación Balzar. Presentan desniveles relativos no mayores a los 25m; La cobertura vegetal es de tipo matorral húmedo. Los movimientos en masa presentes en esta unidad son de tipo caída por gravedad de estado activo, que se acumulan al pie del encañonamiento.

Coluvio aluvial antiguo (Co)

Con cierto grado de disección, cubierto con vegetación herbácea, arbórea, cultivos anuales de arroz, maíz, sandía y haba. Tienen desniveles relativos de 0 a 15m. Se localiza en el extremo sur oeste del cantón a lo largo del río Daule y sus afluentes como: Estero Chorrillo, Estero Zapata, Estero Conguillo, Estero Germut y Estero Chonero. Presente en los sectores El Rosario, Las Bombas y El Topadero. Geológicamente está conformado por depósitos coluvio aluviales que varían de composición entre arcillas, limos y arenas de grano fino a medio. La erosión que prevalece es laminar con un rango de afectación de 0 a 5%.

- ✓ **Llanura aluvial antigua**

  - **Deposicional**

Superficie poco disectada (L1)

Superficie constituida por terrenos planos a ondulados con cimas redondeadas o planas y vertientes convexas, de escasa disección formada por depósitos aluviales consolidados de la formación Pichilingue. Sus pendientes con desnivel relativo llega a los 5m; están asociados con pequeños valles indiferenciados, gargantas, vertientes, abruptos y con terrazas amplias formadas por depósitos de arenas medias a finas. La cobertura vegetal predominante está determinada por la presencia de vegetación arbustiva, arbórea y herbácea.

Superficie disectada (L2)

Tiene un nivel mayor de disección que la unidad anterior, el drenaje es incipiente y poco profundo, las cimas son redondeadas con vertientes convexas. Están limitadas por valles indiferenciados y gargantas; El desnivel relativo generalmente es de 5 a 15m. Litológicamente esta forma de relieve está asociada con la Formación Pichilingue. Presenta drenaje en su mayoría de tipo dendrítico de densidad medio, a gruesa. La erosión predominante en esta geoforma es la de tipo laminar, con un área de afectación de 5 y 10%. La cobertura vegetal características es arbórea y herbácea.

Terraza baja y cauce actual (Tb)

Superficies ubicadas con dirección preferencial Noreste- Suroeste del cantón El Empalme, con pendientes y desniveles relativos de hasta 5 m. Están formadas por depósitos aluviales recientes de material arenoso medio a grueso, la dirección preferencial del curso de agua corre a través de los Ríos: Congo y Macul. La cobertura vegetal está definida por la presencia de vegetación arbustiva, herbácea y arboricultura tropical.

Terraza media (Tm)

Constituye el segundo nivel de terraza, que corre a través de todo el cauce del Río Macul, en dirección Noreste- Suroeste, ubicado en la parte Oriental del cantón, sus pendientes con desnivel relativo de 0 a5 m. La cobertura vegetal predominante en esta geoforma constituye la vegetación arbustiva, herbácea y arboricultura tropical.

Valle fluvial (Va)

De forma alargada con pendiente y desnivel relativo de hasta 5 m; Es inundable en épocas de invierno y están presentes en los esteros: Guayabo, Grande, Germut, Calambre, Las Damas, La Mina, Montañuela, Las Guaijas, Corotu, Macul, Las Minas y Chico los mismos que son afluentes del río Daule, Congo y Limón. La litología es tipo aluvial como limos, arcillas y arenas finas a medias.

Nivel inferior de la Llanura antigua (Nilla)

Está constituido por la formación Pichilingue, conformada por arenas de diferente granulometría, arcillas y limos. Ubicados en la parte sur este del cantón El Empalme, en los sectores de San Francisco, Las Cuatro Mangas, Los Palmares, Caña Dulce, Velasco Ibarra, Las Minas, Corotu y El Achiote. Presentan un desnivel relativo de hasta 15m con cimas redondeadas, vertientes convexas. La cobertura vegetal es de tipo arbustiva, herbácea, arbórea, cultivos anuales y cultivos permanentes. Presenta drenaje tipo dendrítico de densidad media; la erosión es de tipo laminar, con un área de afectación de 5 a 10%. Los procesos morfodinámicos con grado de amenaza latente existen debido a la reptación, con un grado bajo de afectación.

- **Denudativo**

Garganta (Gr)

Relieve formado por un curso de agua que, a través de un proceso de erosión, excava en terrenos blandos una incisión lineal con vertientes fuertes de forma cóncava, cuyas pendientes y desnivel relativo no sobrepasa los 50 m. Litológicamente está asociada a la Formación Pichilingue. En cuanto a la morfodinámica el tipo de movimiento que se suscita en esta geoforma es de tipo reptación con un grado de afectación. El principal tipo de erosión que se presenta es por surcos con un área de afectación de 5 a 10%, y en menor proporción tipo laminar de 0 a 5%.

Abrupto de la Llanura Antigua (Alla)

Esta geoforma tiene lugar sobre la Formación Pichilingue, la pendiente es de tipo mixta, su desnivel no sobrepasa los 50m. La cobertura presente es de tipo herbácea, arbórea cultivo anual y cultivo semipermanente. En cuanto a la morfodinámica el tipo de movimiento que se suscita en está geoforma es de tipo caída, en estado latente, con un grado bajo de afectación. Presenta erosión por surcos y de tipo laminar, las dos con un área de afectación de 5 a 10%.

Vertiente de la Llanura antigua (Vrlla)

Elemento lateral inclinado que se encuentra limitando una superficie con diferente grado de disección, corresponden a sus laderas, con pendientes y desnivel relativo de 25 a50 m. Litológicamente se encuentra asociado a la Formación Pichilingue. Presenta erosión por surcos con un área de afectación de 0 a 5 %, y de tipo laminar, con un área de afectación de 5 a 10%. En cuanto a la morfodinámica se aprecia reptación de tipo latente, con un grado bajo de afectación.

3.2.3.3.5. Cantón Santa Lucía[32]

El cantón Santa Lucía, pertenece a la región costanera de relieves colinados y grandes llanuras propias del litoral ecuatoriano. Esta unidad territorial, por su ubicación geográfica está determinada por la existencia de tres zonas claramente delimitadas pertenecientes a tres unidades geomorfológicas: La Llanura Aluvial Reciente, Llanura Aluvial Antigua, Los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios, además se establece la presencia del Cerro Testigo perteneciente a la Unidad Ambiental de la Cordillera Chongón Colonche. Estas unidades ambientales aportan en sus extensiones al medio físico cantonal y proporcionan hábitats de flora, fauna y la forma del relieve cantonal.

El cantón Santa Lucía, tiene alturas planas y muy suaves con promedio que van desde los 0 a 5 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) y en sus zonas altas la cota puede llegar hasta los 40

[32] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Lucía, 2014.

m.s.n.m. En la descripción de las características del relieve que presenta el cantón está determinado por unidades geomorfológicas presentes que corresponde.

Descripción de Unidades Geomorfológicas

Llanura Aluvial Reciente

La Llanura Aluvial Reciente, ubicada en la parte central del cantón, se caracteriza por la presencia de relieves de origen deposicional. Se trata principalmente de niveles aluviales recientes con depósitos aluviales jóvenes transportados y depositados principalmente por la dinámica del río Daule, que atraviesa el cantón de norte a sur con un curso de aguas meandriformes y depósitos de banco en sus orillas. Por la forma de su superficie se identifican la morfología de: Nivel plano, Nivel ligeramente ondulado, Nivel ondulado con presencia de agua, Dique o banco aluvial, Cauce abandonado, Meandro abandonado, Basin y Valla fluvial. Corresponden a relieves con pendientes dominantes de 0-12% y con desniveles relativos de 0-5m.

Llanura Aluvial Antigua

La Llanura Aluvial Antigua ubicada al este del cantón, establece la presencia de superficies con diferente grado de disección conformados por depósitos aluviales consolidados de la Formación geológica Pichilingue, asociados principalmente con valles indiferenciados. Por la forma de su superficie se identifican la morfología de: Superficie poco disectada, Superficie disectada, Valle fluvial y Valle indiferenciado. Corresponden a relieves con pendientes dominantes de 0-5% y con desniveles relativos de 0-5m.

Relieves Estructurales y Colinados Terciarios.

En esta unidad se determina principalmente la existencia de formas de relieve relacionadas con testigos de cornisa de origen estructural, formados por areniscas de grano grueso con megafósiles de la formación Borbón; relieves colinados bajos de origen tectónico - erosivo, formados por lutitas y limolitas de la formación Onzole y relieves ondulados a colinados muy bajos igualmente de origen tectónico - erosivo formados por mantos de arenas compactadas de grano fino a medio, y microconglomerados. Por la forma de su superficie se identifican la morfología de: Relieve ondulado a colinado muy bajo, Testigo de comisa de mesa, Relieve ondulado a colinado muy bajo, Relieve colinado bajo, Coluvio aluvial antiguo, Valle fluvial y Valle indiferenciado. Corresponden a relieves con pendientes dominantes de 0-40% y con desniveles relativos de 0-100m.

Cordillera Chongón Colonche

De origen tectónico erosivo, es una elevación de carácter residual de la Cordillera Chongón Colonche conformada por lavas basálticas de la Formación Piñón, ubicada en la parte sur del cantón en el límite con el cantón Daule, sector El Pinal. Su cima es redondeada y sus vertientes son convexas. Alcanza un desnivel relativo de 15 m con pendientes del 25 %. Su cobertura vegetal

está dada por la presencia de vegetación arbustiva. Existen además afloramientos rocosos de la mencionada Formación Piñón. Corresponden a relieves con pendiente dominante y rango de 12-25% y con desnivel relativo 6-15m.

3.2.3.3.6. Cantón Balzar[33]

El cantón Balzar se encuentra sobre dos unidades ambientales: la Llanura Aluvial Antigua, y los Relieves Estructurales y Colinados Terciarios. La primera ocupa un área de 21662 ha aproximadamente y la segunda más de 95586 ha, siendo la predominante en el cantón.

3.2.3.3.7. Cantón Isidro Ayora[34]

Dentro del cantón Isidro Ayora, encontramos tres Unidades Ambientales: Cordillera Chongón y Colonche, Relieves Estructurales y Colinados Terciarios, y Llanura Aluvial Antigua. La primera ocupa aproximadamente un 73%, la segunda un 26% y la tercera menos de un 1%.

En cuanto al origen de las formas del relieve, se han identificado las siguientes: ·

- Estructural
- Tectónico erosivo
- Denudativo, y
- Deposicional

El relieve en el cantón es muy variado, puesto que cambia bruscamente desde la parte sur que corresponde a relieves colinados altos, que pierden altura hacia la parte norte, donde se ubican las partes más bajas, correspondientes a los relieves ondulados y colinados muy bajos de la Formación Balzar. En general las cotas en esta región oscilan entre los 20 msnm y 340 msnm.

A nivel detallado se describe cada forma del relieve a continuación:

Unidad Ambiental: Relieves Estructurales y Colinados Terciarios.

Origen Tectónico Erosivo

Relieve colinado muy bajo (R2)

Se caracteriza por pendientes dominantes que van del 5 al 12% y desnivel relativo de 5 a15 m, de cimas redondeadas y vertientes convexas, limitada localmente por niveles de terrazas y valles aluviales. Se encuentran ubicados al norte del cantón, y litológicamente corresponden a la Formación Balzar, formado por capas de conglomerados, areniscas de grano fino a medio, arcillas laminadas de color café con moluscos, restos de plantas silicificadas y bancos de arena, principalmente.

[33] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Balzar, 2014.
[34] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Isidro Ayora, 2014.

La cobertura vegetal predominante en estas superficies son pastizales, matorral seco y cultivos anuales como arroz y maíz. Unas 2406 ha, de la superficie del cantón corresponden a esta forma del relieve.

Relieve ondulado (R1)

Constituyen relieves de cimas planas con pendientes muy suaves de 2 a 5% y desniveles que no sobrepasan los 5 m. Se ubican también al norte del cantón.

Isidro Ayora, limitados por niveles de terrazas, por valles aluviales, y en algunos casos por coluvio aluviales. Litológicamente están asociados a la formación Balzar principalmente compuestos por bancos de arena.

La cobertura vegetal predominante son pastizales, matorral seco y cultivos anuales como arroz y maíz. Esta forma de relieve ocupa unas 6224 ha, de la superficie total del cantón.

Relieve colinado medio (R4)

En una pequeña área situada al centro del cantón al Sureste de la ciudad de Isidro Ayora. Se caracterizan por sus cimas redondeadas y vertientes convexas, que no sobrepasan los 50 m de altura. Su pendiente corresponde al rango del 12 al 25%. Pertenecen tanto a la Formación Balzar como a la Angostura. Ocupa un área de 11.89 ha.

Origen Deposicional Terraza baja y cauce actual (Tb)

Está constituida por pendientes dominantes que van del 0 a 2% y desniveles menores a 5 m. Corresponde principalmente a los depósitos aluviales de los ríos Pedro Carbo y Bachillero, que cruzan el cantón de Oeste a Este en la parte norte.

No presente una cobertura vegetal predominante, debido a que su dinámica está sujeta a continuas inundaciones, la cual no permite el desarrollo del suelo. Unas 97.32 ha, de la superficie del cantón corresponde a esta forma de relieve.

Terraza media (Tm)

Sus pendientes oscilan entre el 2 y 5%, y desnivel relativo va de 0 a5 m. Están presentes mayormente en la parte norte del cantón, a lo largo del Estero Grande, Estero El Príncipe, Estero Loco, y sobre todo en los Ríos Pedro Carbo, y Bachillero.

La cobertura vegetal predominante en estas superficies son: vegetación arbustiva, y cultivos anuales de maíz, fréjol, plátano y en menor proporción pasto. Unas 4729 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Valle fluvial (Va)

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 2 a 5% y desnivel relativo de 0 a5 m, compuestos por depósitos aluviales. Se presentan sobre el Estero El Príncipe, principalmente.

La cobertura vegetal predominante se caracteriza por vegetación arbórea, arbustiva, y cultivos anuales de arroz y maíz. Unas 326 ha, de la superficie total del cantón pertenecen a esta forma de relieve.

Valle Indiferenciado (Vi)

Corresponden a valles de fondo plano, que conservan la humedad gran parte del año y que se caracterizan por la ausencia de una dinámica fluvial permanente. Por lo tanto, las pendientes dominantes van del 0 al 2%. Se encuentra entre relieves ondulados pertenecientes a la formación Balzar.

La cobertura vegetal en esta unidad está compuesta por cultivos anuales de arroz y maíz, así como vegetación herbácea de pasto cultivado y humedales. Dentro del cantón esta unidad se presenta en el sector cercano al estero Paco, y estero Pedernal. Unas 61 ha, de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Origen Denudativo

Coluvio Aluvial Antiguo (Co)

Se origina en las partes bajas de los relieves de mayor altura que son los que aportan los materiales. Muestra cierto grado de disección. Tienen pendientes que oscilan del 2 al 12%, cuyos desniveles relativos van de 0 hasta 15 m.

La cobertura vegetal corresponde a vegetación arbórea desarrollada y herbácea, lo que indica cierto grado de antigüedad. Esta forma de relieve ocupa un área de 800 ha, del total del cantón.

Unidad Ambiental: Cordillera Chongón Colonche

Origen Denudativo

Coluvio Aluvial Antiguo (Co)

Están constituidos por pendientes dominantes que van del 5 al 12% en su mayoría, y de 2 a 5% en menor cantidad; el desnivel relativo oscila de 0 a5 m y de 5 a15 m en su mayoría. A lo largo de todo el cantón, principalmente en la parte sur y sureste, los mismos ocupan las partes altas de los valles y en algunos casos de ciertas terrazas. Se encuentra presente entre relieves muy bajos a altos pertenecientes a las formaciones: Cayo, Borbón y Angostura, principalmente.

La cobertura vegetal predominante en estas unidades corresponde a la vegetación arbustiva y en algunos casos, la arbórea. Unas 3663 ha, de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Coluvión Antiguo (Can) y Coluvión reciente (Cr)

Están constituidos por materiales de carácter angular poco clasificados transportados por la acción de la gravedad y depositados al pie de las laderas; en el primer caso sus pendientes dominantes van del 25 a 40% y de 40 a 70%; su desnivel oscila de 5 a15 m, y en algunos casos llega hasta los 50 m; en el caso del coluvión reciente en cambio sus pendientes son muy variadas, ya que tenemos desde 5- 12% hasta 40 – 70%, en un caso, y con desniveles que oscilan de 5 – 15 m y de 15 a25 m. Se lo diferencia el uno del otro, debido a que en el primer caso tenemos vegetación más desarrollada que el segundo.

En cuanto a su cobertura vegetal, en el primer caso tenemos vegetación arbustiva o arbórea en menor proporción, y en el segundo más bien matorral seco o pastizal. Unas 268 ha, de la superficie total del cantón corresponde a estas dos formas de relieve.

Origen Tectónico Erosivo

Relieve colinado alto (R5)

Presenta pendientes que van del 25 al 70% en su mayoría, y desnivel relativo de 100 a200 m. Están constituidos en su mayor parte por la Formación Cayo al sur del cantón, y por la Formación Piñón al centro de este.

La cobertura vegetal predominante está conformada por vegetación arbustiva y arbórea húmeda. Unas 3126 ha, de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Relieve colinado medio (R4)

Se caracteriza por dos rangos de desniveles relativos, de 25 a50 m y de 50 a100 m, el primero con pendientes que van de 12 a 40%, y el segundo de 40 a 70%, correspondientes en su mayor parte a los depósitos de la Formación Cayo al sur del cantón, en menor proporción a la Formación Piñón en la parte central, y un área pequeña a la Formación Socorro en la parte suroccidental de la ciudad de Isidro Ayora.

Estos relieves asociados a la Formación Cayo presentan localmente erosión laminar y en surcos, y son propensos a movimientos en masa, sobre todo a deslizamientos y caídas, por ejemplo, en el sector de Las Mazas al suroeste del cantón. La cobertura vegetal predominante es la vegetación arbustiva.

Relieve colinado bajo (R3)

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 12 al 40% y el desnivel relativo de 15 a25 m, dispersos por todo el cantón; corresponden en su mayor parte a la Formación Cayo, Piñón y Angostura.

Presenta erosión laminar y en cárcavas, principalmente asociada a las Formaciones Piñón y Angostura. La cobertura vegetal predominante en estas superficies son: vegetación arbustiva seca, y en menor proporción arbórea. Unas 2543 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Relieve colinado muy bajo (R2)

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 5 a 12% y del 12 al 25% en menor cantidad, su desnivel relativo oscila de 5 a15 m, con cimas redondeadas y vertientes convexas, principalmente. Formadas en su mayor parte por la Formación Angostura, y en menor proporción por la Formación Cayo, y Piñón. Suelen presentar erosión hídrica laminar, y erosión hídrica concentrada en surcos.

La cobertura vegetal predominante en estas superficies son la vegetación arbustiva húmeda, y también el pasto cultivado.

Este tipo de relieves, principalmente se encuentran asociados a la formación Angostura en su mayoría que ocupan la parte centro oeste del cantón, y en menor proporción dispersos tanto en la formación Cayo al sur, como en la formación Piñón al centro – este. Ocupan unas 4803 ha de la superficie total del cantón.

Relieve ondulado (R1)

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 2 a 5% y desnivel relativo de 0 a5 m, con cimas redondeadas en su mayoría. Correspondientes en su mayor parte por los depósitos de la Formación Angostura, Cayo y en menor proporción a la formación Piñón, dispersos en todo el cantón, sobre todo en la parte central y suroccidental del cantón. Presenta erosión hídrica laminar con un área de 5 a 10%, en casi la totalidad de geoformas asociadas a esta superficie.

La vegetación herbácea y cultivos anuales de mango predominan sobre estas formas del relieve. Cubren unas 1060 ha de la superficie total del cantón.

Superficie de erosión (Se)

Esta superficie está constituida por pendientes relativamente planas, que no sobrepasan el 5% de pendiente y su desnivel relativo alcanza los 5 m; Se forman entre relieves colinados medios y altos, correspondientes a la Formación Cayo, ubicados en la parte sur del cantón, en el sector Chongón de San Jacinto.

Se asocian a la existencia de vegetación arbustiva seca. Unas 580 ha de la superficie del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Vertiente de Superficie de erosión (Vse)

Rodeando las superficies de erosión, el trabajo de los ríos forma vertientes cuyas pendientes oscilan entre 12 a 40% y desniveles relativos de 25 a50 m. Corresponden en su mayor parte a la Formación Cayo y tienen una cobertura vegetal predominante de vegetación arbustiva seca. Ocupa apenas unas 805 ha de la superficie total del cantón.

Cerro testigo (Ct)

Este pequeño relicto ubicado en la parte central del cantón en el sector de la Hacienda San Jacinto litológicamente pertenece a la Formación Piñón. Tiene una pendiente del 12 a 25% y un desnivel relativo de 5 a15 m. Se encuentra rodeado por una terraza media. Ocupa un área de apenas 3 Ha, de la superficie total del cantón.

Origen Deposicional

Terraza baja y cauce actual (Tb)

Estas superficies relativamente planas no sobrepasan el 2% de pendiente ni los 5 m de desnivel relativo y están conformadas por depósitos aluviales. Se encuentran en la parte central del cantón, principalmente en los ríos Las Mazas, Pierde China, Paco, Estero Las Chumas, y en la parte norte del Río Bachillero. Se asocian con la presencia de vegetación arbórea y arbustiva húmeda y llegan a cubrir unas 668 ha de la superficie total del cantón.

Terraza media (Tm)

Se encuentran ligeramente más onduladas que las superficies anteriores, alcanzando pendientes de hasta 5% y su desnivel relativo no sobrepasa los 5 m; lgualmente están conformadas por depósitos aluviales y están ubicadas en la parte central del cantón, principalmente en los ríos Las Mazas, Pierde China, Paco, Estero Las Chumas, y en la parte norte del Río Bachillero.

La cobertura vegetal predominante en estas superficies es: cultivos anuales de maíz, y vegetación arbustiva. Unas 1778 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Terraza alta (Ta)

Constituye el nivel más alto de las terrazas, cuyas pendientes no sobrepasan el 5% y su desnivel relativo se mantiene bajo los 5 m. Resultan de la acumulación de depósitos aluviales y presentan una cobertura vegetal predominante de vegetación arbustiva y arbórea húmeda.

Se encuentran en la parte occidental del cantón, principalmente en los ríos Bachillero, y Estero el Limón. Cubre apenas unas 138 ha de la superficie total del cantón.

Valle fluvial (Va)

Están constituidos por depósitos aluviales, pendientes dominantes entre el 0 al 5%, y un desnivel relativo inferior que no sobrepasa los 5 m.

Generalmente los ríos que corren en los valles se encuentran secos, y fluyen en época de invierno. Así por ejemplo existen valles por donde corren los esteros: Los Hurgos, Morán, Verde, del Gato, El Arenoso, Salto Grande, Guaraguau, ubicados en todo el cantón. La cobertura vegetal predominante corresponde a matorrales secos, Unas 927 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Valle en V (Vv)

Se caracteriza por pendientes dominantes que van del 40 al 70% y desnivel relativo de 25 a50 m. Existe solo un caso ubicado en el sector de Chongón de San Jacinto al sur del cantón, entre las superficies de erosión, correspondientes a la formación Cayo. Está cubierto por vegetación arbórea, y arbustiva. Ocupa apenas 72 ha.

Origen Estructural

Frente de Chevrón (K2)

Son geoformas de pendientes fuertes, mayores a 40 % y desniveles de entre 50 y 100 m. Se originan en la Formación Cayo. Presentan erosión laminar y en menor cantidad en surcos. La cobertura vegetal predominante corresponde a vegetación arbórea, y arbustiva. Se ubica en la parte Suroriental del cantón, en el sector de la Cordillera del Paco. Ocupa apenas 100 ha de la superficie total del cantón.

Superficie de Chevrón (K1)

Estas superficies están constituidas por pendientes que oscilan de 12 al 40% y desniveles relativos de 50 a100 m. Pertenecen mitológicamente a la Formación Cayo y se caracterizan por presentar erosión laminar y cobertura vegetal del tipo arbórea y arbustiva.

Se encuentran ubicadas en la parte Suroriental del cantón, en el sector de la Cordillera del Paco, ocupando apenas 302 ha, de la superficie total del cantón.

Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Antigua

Origen Deposicional

Terraza media (Tm)

Ubicadas en la parte oriental del cantón, en el sector de la Hacienda los Pigios, corresponde a superficies, cuyo desnivel oscila de 0 a5 m, y el rango de pendiente de 2 a 5%. Están constituidas por depósitos aluviales de antiguos niveles de sedimentación. Unas 102 ha de la superficie del cantón corresponde a esta forma del relieve.

Superficie poco disectada (L1)

Ubicadas en la parte oriental del cantón, en el sector de Estero Hueso, límite con el cantón Nobol; corresponden a superficies cuyo desnivel relativo es inferior a 5 m, y el rango de pendiente varía de 2 a 5%. Se caracterizan por cimas redondeadas y vertientes convexas. Litológicamente están constituidas por los depósitos de la Formación Pichilingue, es decir, por limos, arcillas y arenas de grano fino. Cubren apenas 56 ha de la superficie del cantón.

Descripción de Unidades Geomorfológicas

- ✓ **Unidad ambiental: relieves Estructurales y Colinados terciarios**

  - **Relieve colinado muy bajo (R2)**

Se caracteriza por pendientes dominantes que van del 5 al 12% y desnivel relativo de 5 a15 m, de cimas redondeadas y vertientes convexas, limitada localmente por niveles de terrazas y valles aluviales. Unas 2406 ha, de la superficie del cantón corresponden a esta forma del relieve. Ubicadas al norte del Cantón.

  - **Relieve ondulado (R1)**

Constituyen relieves de cimas planas con pendientes muy suaves de 2 a 5% y desniveles que no sobrepasan los 5 m. Esta forma de relieve ocupa unas 6224 ha.

  - **Relieve colinado medio (R4)**

En una pequeña área situada al centro del cantón al Sureste de la ciudad de Isidro Ayora. Se caracterizan por sus cimas redondeadas y vertientes convexas, que no sobrepasan los 50 m de altura. Ocupa un área de 11.89 ha.

  - **Origen Deposicional Terraza baja y cauce actual**

Está constituida por pendientes dominantes que van del 0 a 2% y desniveles menores a 5 m. Corresponde principalmente a los depósitos aluviales de los ríos Pedro Carbo y Bachillero, que cruzan el cantón de Oeste a Este en la parte norte. Unas 97.32 ha, de la superficie del cantón corresponde a esta forma de relieve.

  - **Terraza media**

Sus pendientes oscilan entre el 2 y 5%, y desnivel relativo va de 0 a5 m. Están presentes mayormente en la parte norte del cantón, a lo largo del Estero Grande, Estero El Príncipe, Estero Loco, y sobre todo en los Ríos Pedro Carbo, y Bachillero. Unas 4729 ha de la superficie total del cantón.

- **Valle fluvial**

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 2 a 5% y desnivel relativo de 0 a5 m, compuestos por depósitos aluviales. Unas 326 ha, de la superficie total del cantón.

- **Valle Indiferenciado**

Corresponden a valles de fondo plano, que conservan la humedad gran parte del año y que se caracterizan por la ausencia de una dinámica fluvial permanente. Por lo tanto, las pendientes dominantes van del 0 al 2%. Unas 61 ha, de la superficie total del cantón.

Origen Denudativo

- **Coluvio Aluvial Antiguo**

Se origina en las partes bajas de los relieves de mayor altura que son los que aportan los materiales. Muestra cierto grado de disección. Tienen pendientes que oscilan del 2 al 12%, cuyos desniveles relativos van de 0 hasta 15 m. Ocupa un área de 800 ha.

✓ **Unidad Ambiental: Cordillera Chongón Colonche**

Origen Denudativo

- **Coluvio Aluvial Antiguo**

Están constituidos por pendientes dominantes que van del 5 al 12% en su mayoría, y de 2 a 5% en menor cantidad; el desnivel relativo oscila de 0 a5 m y de 5 a15 m en su mayoría. A lo largo de todo el cantón, principalmente en la parte sur y sureste, los mismos ocupan las partes altas de los valles y en algunos casos de ciertas terrazas. Ocupa unas 3663 ha, de la superficie total del cantón

- **Coluvión Antiguo (Can) y Coluvión reciente (Cr)**

Están constituidos por materiales de carácter angular poco clasificados transportados por la acción de la gravedad y depositados al pie de las laderas; en el primer caso sus pendientes dominantes van del 25 a 40% y de 40 a 70%; su desnivel oscila de 5 a15 m. Unas 268 ha, de la superficie total del cantón corresponde a estas dos formas de relieve.

- **Relieve colinado medio (R4)**

Se caracteriza por dos rangos de desniveles relativos, de 25 a50 m y de 50 a100 m, el primero con pendientes que van de 12 a 40%, y el segundo de 40 a 70%, correspondientes en su mayor parte a los depósitos de la Formación Cayo al sur del cantón, en menor proporción a la Formación Piñón en la parte central, y un área pequeña a la Formación Socorro en la parte suroccidental de la ciudad de Isidro Ayora. Unas 15186 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

- **Relieve colinado medio**

Se caracteriza por dos rangos de desniveles relativos, de 25 a50 m y de 50 a100 m, el primero con pendientes que van de 12 a 40%, y el segundo de 40 a 70%. Ocupa unas 15186 ha de la superficie total del cantón.

- **Relieve colinado bajo**

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 12 al 40% y el desnivel relativo de 15 a25 m, dispersos por todo el cantón; corresponden en su mayor parte a la Formación Cayo, Piñón y Angostura. Ocupa 2543 ha de la superficie total del cantón.

- **Relieve colinado muy bajo**

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 5 a 12% y del 12 al 25% en menor cantidad, su desnivel relativo oscila de 5 a15 m, con cimas redondeadas y vertientes convexas, principalmente. Ocupa unas 4803 ha de la superficie total del cantón.

- **Relieve ondulado**

Esta superficie está constituida por pendientes dominantes que van del 2 a 5% y desnivel relativo de 0 a5 m, con cimas redondeadas en su mayoría. Correspondientes en su mayor parte por los depósitos de la Formación Angostura Ocupa unas 1060 ha de la superficie total del cantón.

- **Superficie de erosión**

Esta superficie está constituida por pendientes relativamente planas, que no sobrepasan el 5% de pendiente y su desnivel relativo alcanza los 5 m Unas 580 ha de la superficie del cantón.

- **Vertiente de Superficie de erosión**

Rodeando las superficies de erosión, el trabajo de los ríos forma vertientes cuyas pendientes oscilan entre 12 a 40% y desniveles relativos de 25 a50 m. Ocupa unas 805 has es la superficie de este relieve.

- **Cerro testigo**

Este pequeño relicto ubicado en la parte central del cantón en el sector de la Hacienda San Jacinto litológicamente pertenece a la Formación Piñón. Tiene una pendiente del 12 a 25% y un desnivel relativo de 5 a15 m. Se encuentra rodeado por una terraza media. Ocupa un área de apenas 3 Ha, de la superficie total del cantón.

Origen Deposicional

- **Terraza baja y cauce actual**

Estas superficies relativamente planas no sobrepasan el 2% de pendiente ni los 5 m de desnivel relativo y están conformadas por depósitos aluviales. Ocupa 688 ha, de la superficie del cantón.

- **Terraza Media**

Se encuentran ligeramente más onduladas que las superficies anteriores, alcanzando pendientes de hasta 5% y su desnivel relativo no sobrepasa los 5 m; Igualmente están conformadas por depósitos aluviales y están ubicadas en la parte central del cantón. Ocupa 1778 has.

- **Terraza Alta**

Constituye el nivel más alto de las terrazas, cuyas pendientes no sobrepasan el 5% y su desnivel relativo se mantiene bajo los 5 m. Resultan de la acumulación de depósitos aluviales y presentan una cobertura vegetal predominante de vegetación arbustiva y arbórea húmeda. Cubre apenas unas 138 ha de la superficie total del cantón.

- **Valle fluvial**

Están constituidos por depósitos aluviales, pendientes dominantes entre el 0 al 5%, y un desnivel relativo inferior que no sobrepasa los 5 m. Ocupa unas 927 ha de la superficie total del cantón corresponde a esta forma del relieve.

- **Valle en V**

Se caracteriza por pendientes dominantes que van del 40 al 70% y desnivel relativo de 25 a50 m. Existe solo un caso ubicado en el sector de Chongón de San Jacinto al sur del cantón, entre las superficies de erosión, correspondientes a la formación Cayo. Ocupa apenas 72 ha.

Origen estructural

- **Frente de Chevrón**

Son geoformas de pendientes fuertes, mayores a 40 % y desniveles de entre 50 y 100 m. Se originan en la Formación Cayo. Presentan erosión laminar y en menor cantidad en surcos. Ocupa apenas 100 ha de la superficie total del cantón.

- **Superficie de Chevrón**

Estas superficies están constituidas por pendientes que oscilan de 12 al 40% y desniveles relativos de 50 a100 m. Ocupando apenas 302 ha, de la superficie total del cantón

- ✓ **Unidad Ambiental: Llanura Aluvial Antigua**

Origen Deposicional

- **Terraza media**

Ubicadas en la parte oriental del cantón, en el sector de la Hacienda los Pigios, corresponde a superficies, cuyo desnivel oscila de 0 a5 m, y el rango de pendiente de 2 a 5%. Ocupa unas 102 ha de la superficie del cantón corresponde a esta forma del relieve.

- **Superficie poco disectada**

Ubicadas en la parte oriental del cantón, en el sector de Estero Hueso, límite con el cantón Nobol. Cubren apenas 56 ha de la superficie del cantón.

3.2.3.3.8. Cantón Lomas de Sargentillo[35]

El suelo de Lomas de Sargentillo se encuentra distribuido en las siguientes Unidades Ambientales:

a) Llanura Aluvial Reciente
b) Llanura Aluvial Antigua
c) Relieves Estructurales y Colinados Terciarios.

Las formas del relieve presentes tienen su origen en procesos de carácter Tectónico Erosivo y Deposicional.

La Llanura Aluvial Reciente, localizada en la parte norte y este del cantón, se caracteriza por la presencia de niveles aluviales recientes con depósitos aluviales jóvenes transportados y depositados principalmente por la dinámica del río Daule, con presencia de un curso de aguas meandriformes y depósitos de banco en las orillas.

La Llanura Aluvial Antigua, ubicada al oeste, establece la presencia de superficies poco disectadas conformadas por depósitos aluviales consolidados (Formación Pichilingue), asociadas principalmente con amplias terrazas aluviales formadas por la red hidrográfica que fluye de oeste a este.

La parte noroeste está caracterizada por la presencia de relieves ondulados de origen tectónico-erosivo de limitada extensión formados por los depósitos de la Formación Balzar.

[35] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del catón Lomas de Sargentillo, 2015.

3.2.4. Geotecnia

Una vez que se realizó la visita técnica en campo, se corroboró la estabilidad del terreno en toda la longitud de los trazados (tramo Santo Domingo – Macul) y (Tramo Macul _ Pascuales). Por lo expuesto no se requieren de criterios técnicos para la posible estbilización de áreas.

3.2.5. Suelos[36]

El Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica – SIGTIERRA, dispone de información respecto a los órdenes de suelos que se encuentran en el país, a través de ortofotografías con una resolución de 40 cm para la región costa; modelos de elevación del terreno con resolución de 3, 4 y 5 metros; el análisis de 13.000 calicatas y 37.000 muestras de suelo.

A través del Sistema Norteamericano del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Claves para la Taxonomía de Suelos/Soil Survey Staff/2006, se presentan los órdenes que se encuentran en el país:

- Gelisol: suelo congelado.
- Histosol: turba, suelo orgánico.
- Enpodosol: suelo ácido, queluviación, espódico.
- Andisol: propiedades ándicas y suelos volcánicos.
- Oxisol: suelos ácidos, endopedión óxico.
- Vertisol: arcillas expansibles.
- Ardisol: régimen de humedad arídico
- Ultisol: suelos ácidos con horizonte argílico o kándico
- Mollisol: epipedón móllico con SB mayor o igual a 50%.
- Alfisol: grado de desarrollo incipiente o pobre
- Inceptisol Entisol: perfil poco desarrollado.

Se presenta la caracterización de suelos de cada cantón en el cual se encuentra la actividad:

3.2.5.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

El paisaje dominante en el área rural (80% del poliducto en atravesar la provincia) lo constituyen las superficies destinadas a la agricultura y la ganadería principalmente. La importancia del sector agropecuario en la provincia se manifiesta en la estructura actual de ocupación del suelo, con un 83% del área dedicada a la producción, sea esta pecuaria, agrícola o forestal.

[36] Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica - SIGTIERRA, *Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador Memoria Explicativa*.

Así mismo el diagnóstico del POT, argumenta que "ese proceso ha ocurrido de modo desarticulado e individual, por lo cual las vías, los espacios públicos y los servicios urbanos han sido afectados y en varios casos desbordados, en especial en los sectores en los que existen otras afectaciones a la estructura urbana, como las que genera el comercio informal o el estacionamiento en las vías públicas. Existen, dentro de esa tendencia general, algunos elementos específicos que tienen particulares implicaciones en términos urbanos. La existencia de los ríos y esteros que atraviesan el territorio urbano es uno de ellos, puesto que esos elementos han sido factores determinantes que, a lo largo del tiempo, han marcado los límites de la ocupación del suelo e incluso ahora contribuyen a la discontinuidad de la trama urbana.

3.2.5.1.1. Cantón Santo Domingo[37]

En el Cantón Santo Domingo predominan los suelos Andisoles; mientras que se encuentran en menor proporción los Entisoles e Inceptisoles.

Andisoles: Son suelos generalmente negros que se desarrollan a partir de depósitos volcánicos (ceniza volcánica, piedra pómez, lava) o de materiales piroclásticos. Manifiestan de poca a moderada evolución. Presentan un apreciable contenido de alófana (arcillas amorfas) y/o complejos de humus-aluminio, y una baja densidad aparente (< 0,90 g/cm3).

Estos suelos sufren un rejuvenecimiento frecuente y se enriquecen con los materiales nutricionales orgánicos. Son suelos con buena estructura, por lo tanto, con un buen drenaje y con buena retención de humedad. Generalmente, si están cercanos a los volcanes, su textura es gruesa y si están alejados de ellos, la textura es más fina como limosa o franco limosa.

Aunque su mayor limitación es su gran capacidad para retener el fósforo de forma no biodisponible para la asimilación por las raíces de las plantas, el aprovechamiento en nuestro país ha sido para los pastos. En zonas altas, como las cimas frías de las cordilleras occidental y real, se encuentran cubiertos por vegetación arbustiva de altura o páramo.

En Ecuador estos suelos abarcan una superficie de 3 819 796 ha, que representan el 19% del territorio nacional cartografiado. Se ubican predominantemente en los relieves de las vertientes externas de la cordillera occidental y en los relieves del gran cono tabular de la llanura costera.

Entisoles: Son aquellos suelos que se caracterizan por ser los de más baja evolución, con muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes edafogenéticos; tal vez porque su tiempo de desarrollo ha sido muy corto o muy lento, o se encuentran en fuertes pendientes que aceleran los procesos de erosión o en áreas susceptibles a inundaciones. También suelen aparecer en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad.

[37] Mapa de órdenes de suelos del Ecuador.

La erosión, pedregosidad, excesivos elementos gruesos, susceptibilidad a inundaciones y la saturación de agua permanente son sus principales problemas para el aprovechamiento; sin embargo, existen suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos que sirven de sustento a una agricultura intensiva, por ejemplo los entisoles en que se encuentran los cultivos de cacao y banano en los cantones Balao y Naranjal de la provincia del Guayas.

Estos suelos ocupan una superficie de 1 324 302 ha, que representa el 6% del territorio nacional cartografiado, situándose una gran parte de ellos en pendientes fuertes (>40 a 70%) de los relieves montañosos. Cabe mencionar que 520 573 ha presentan una vocación agropecuaria.

Inceptisoles: Son aquellos suelos incipientes o jóvenes que están empezando a manifestar el desarrollo de los horizontes pues son ligeramente más desarrollados que los Entisoles. Aquí, aparecen suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis es de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema. También incluyen suelos cuyos horizontes de diagnóstico, aun estando algo desarrollados, carecen de rasgos pertenecientes a otros órdenes del suelo.

En este orden encontramos suelos con propiedades físicas y químicas muy variables, como, por ejemplo: suelos desde mal drenados a bien drenados, texturas de arenosas a arcillosas, pH de ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, con saturación de bases mayor o menor a 60%, etc.; propiedades que han sido estratégicamente aprovechadas en nuestro sector agrícola en cultivos claves en la economía del país, como cacao, maíz duro, palma africana y banano.

En el Ecuador estos suelos tienen una gran distribución geográfica, siendo los más representativos, ocupando 8 571 823 ha que representa un 35% del área cartografiada; cubriendo un sin número de unidades paisajísticas y bajo diferentes tipos de cobertura siendo los bosques, pastizales y cultivos los más representativos.

3.2.5.2. Provincia de Los Ríos

3.2.5.2.1. Cantón San Jacinto de Buena Fe[38]

Clase I

Con pendientes planas (0 a 2 %), son profundos, sin pedregosidad, de texturas francas en la superficie y a profundidad. Presentan una alta fertilidad y buen drenaje y cubren el 0,68% de la extensión del cantón.

[38] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Jacinto de Buena Fe, 2015.

Clase II

Pendientes hasta el 5 %, incluye a tierras de moderadamente profundas a profundas, de texturas francas y franco-limosas; de fertilidad media y alta, y con un drenaje natural bueno y moderado. La superficie abarcada cubre el 16,70% del territorio.

Clase III

Las tierras de esta clase se encuentran en pendientes del 0 hasta el 12 %, son desde poco profundas a profundas, con texturas: francas, franco arcillosas y franco limosas, algunas presentan toxicidad media por acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable. Estas tierras abarcan el 32,28% del territorio.

Clase IV

Estos suelos presentan texturas: francas y franco arcillosas; son suelos desde poco profundos a profundos, con fertilidad baja a mediana; sin pedregosidad, drenaje natural de bueno a moderado. Este suelo comprende el 1,10% de la superficie total.

Clase V

Las tierras de esta clase presentan pendientes de planas a muy suaves. Los suelos son de textura franco arcillosas en la superficie y arcillosas a profundidad, son superficiales; con drenaje natural bueno; y sin pedregosidad. La superficie cubre el 1,18% del cantón.

Clase VI

Las tierras de esta clase presentan texturas francas en la superficie y francas a franco arcillosas a profundidad, drenaje bueno, son de moderadamente profundas a profundas. Esta clase abarca el 8,09% del cantón.

Clase VII

Los suelos de esta clase presentan texturas: francas a franco arcillosas; con drenaje natural de bueno a moderado, son desde poco profundos a profundos, sin pedregosidad, de fertilidad baja a alta. Este tipo de suelo abarca el 2,56% del territorio.

3.2.5.2.2. Cantón Quevedo[39]

De acuerdo con su textura existen los siguientes tipos de suelo:

Fina

Suelos con contenido de bases, fertilidad natural, pH ligeramente acido a neutro, aptos para la agricultura, contienen arcilla y pueden agrietarse cuando están secos, algunas veces presentan piedras, moderadamente profundos, de color pardo a pardo rojizo, moteados, grises y hasta negruzcos, no tan bien drenados, en algunas zonas requieren de riego artificial y sus texturas varían desde: Franco Arcilloso, Franco Arenoso Arcilloso, Franco Limoso, Arcilloso.

Media

Son suelos que presentan más o menos sin restricciones de drenaje, suelos densidad menor a 1g/cc, alta capacidad de intercambio catiónico, poseen una retención de humedad inferior al 100%, gran cantidad de carbón orgánico, son de color amarillento, profundos de cenizas recientes suaves y permeables, pH ligeramente acido a neutro; son ricos en materia orgánica y buena fertilidad natural, su utilización es muy amplia soportando toda clase de cultivos, pastizales y arboladas, su textura varían desde Franco, Franco-Limoso y Limoso.

Medianamente grueso

Son suelos que presentan más o menos sin restricciones de drenaje, densidad aparente (< 0.8 g/cc), alta capacidad de intercambio catiónico. Poseen una retención de humedad inferior al 100%, gran cantidad de carbón orgánico y un bajo contenido de bases, no son particularmente ácidos, poseen un alto poder de fijación del fosforo, lo cual limita su capacidad de uso, son de color amarillento, con cenizas recientes suaves y permeables, su utilización es muy amplia soportando toda clase de cultivos, pastizales y arboladas, textura de Franco-Arenoso.

3.2.5.2.3. Cantón Mocache[40]

La clasificación taxonómica de los suelos permite conocer sus cualidades, aptitudes y bondades, lo que permite realizar uso productivo adecuado. La clasificación de suelos se determinó en base a la información cartográfica digital suministrada por SIGAGRO-MAGAP que se basa en el sistema norteamericano de clasificación objetiva de suelos "Soil Taxonomy" USDA del año 1975 según la cual, en el territorio existen los órdenes: ALFISOL, BASEWn, ENTISOL, INCEPTISOL y MOLLISOL.

Los Alfisoles son suelos minerales en el que predomina el silicato de aluminio (arcilla). En condiciones de humedad, son capaces de suministrar agua a las plantas durante más de la mitad

[39] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo, 2017.
[40] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mocache, 2020.

de un año o al menos por más de tres meses consecutivos; ó en condiciones secas se compacta y se endurece. Tanto la saturación como la reserva de nutrientes disponibles para las plantas, en general altos, determinan la fertilidad de estos suelos y por ello se recomienda los cultivos de ciclo corto y forrajes. En el cantón se encuentran distribuidos dos sitios preferiblemente Farías y Las Palmas.

El orden Entisoles se encuentra en todos los bordes de los ríos y esteros del cantón; son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía plana, tienen menos del 30% de materiales rocosos. Son suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales, pobres en materia orgánica y son abundantes en regiones de superficies de origen eólico.

Los Inceptisoles son suelos poco definidos, no presentan intemperización (es la alteración de las rocas a causa de modificaciones mineralógicas o químicas, inducidas por agentes superficiales) extrema, suelos de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos y cálidos, presentan alto contenido de materia orgánica, Tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas. En el cantón estos suelos se encuentran en pequeños sectores cercanos al río Quevedo y al sur en El Descanso.

Los Mollisoles son suelos de zonas de pastizales ubicados en climas húmedos y semiáridos. No presentan lixiviación excesiva, son suelos oscuros, con buena descomposición de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización. Saturación de bases superior al 50%, suelos productivos debido a su alta fertilidad, suelos bien estructurados PED, formados a partir de sedimentos minerales en climas templados húmedos a semiáridos, Cobertura vegetal integrada principalmente por gramíneas, Dominancia de arcillas. Tienen gran presencia en toda la zona sur y oeste del cantón.

3.2.5.3. Provincia del Guayas

3.2.5.3.1. Cantón Guayaquil[41]

En el cantón Guayaquil se encuentran los siguientes tipos de suelo:

- **Aridisoles**: corresponden a suelos localmente desarrollados en condiciones muy secas, régimen de humedad (rústico-arídico). Generalmente tienen un epipedón ócrico sobre un horizonte argílico (nátrico) o cámbico; presentan un horizonte sálico con alta conductividad eléctrica (>30 dS/cm) y los mismos pueden ser heredados de una fase climática previa. En los suelos Aridisoles la evapotranspiración es mayor a la precipitación en la mayoría de los meses, fenómeno que afecta los factores formativos del suelo, en especial las

[41] Instituto Geográfico Militar (IGM), 2011. *Memoria Técnica "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25000, Cantón Guayaquil.*

pérdidas y translocaciones y genera transformaciones en su mayoría de naturaleza física. Están cubiertos por lo general de una vegetación muy escasa y xerofítica. Su utilización implica graves limitaciones, especialmente en el manejo de sales en el riego.

- **Vertisoles**: son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica. Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable. Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial. Estos suelos son los más aptos para el cultivo del arroz, tanto por su capacidad de retención de humedad, como por sus condiciones naturales de fertilidad
- **Entisoles**: son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.
- **Inceptisoles**: son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico. El uso de estos suelos es muy diverso y variado las áreas de pendientes fuertes son más apropiadas para la

reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

- **Alfisoles**: son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas. Son suelos recomendados para explotaciones intensivas de cultivos anuales, por su alto contenido en bases y alta reserva de nutrientes; son suelos adecuados también para pastizales y bosques. Como limitantes generales se puede mencionar su poca infiltración del agua y problemas para el desarrollo radicular de los cultivos.
- **Mollisoles**: son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad. Estos suelos por sus buenas condiciones de fertilidad y manejo son muy aptos para toda clase de cultivos.

3.2.5.3.2. Cantón Nobol[42]

En el presente Cantón se encontró en forma resumida los siguientes tipos de suelos, a nivel de Orden, según la Soil Taxonomy (2006):

Inceptisoles, con 5 277,73 ha, que representan un 38,35 % del área total del cantón, son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse.

Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles

[42] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nobol, 2014.

incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico. El uso de estos suelos es muy diverso y variado, las áreas de pendientes fuertes son más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

Alfisoles, con 2 546,77 ha, que representan un 18,51 % del área total del cantón, son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas. Son suelos recomendados para explotaciones intensivas de cultivos anuales, por su alto contenido en bases y alta reserva de nutrientes; son suelos adecuados 128 también para pastizales y bosques. Como limitantes generales se puede mencionar su poca infiltración del agua y problemas para el desarrollo radicular de los cultivos.

Vertisoles, con 1 973,93 ha, que representan un 14,34 % del área total del cantón, que son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica.

Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable. Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial. Estos suelos son los más aptos para el cultivo del arroz, tanto por su capacidad de retención de humedad, como por sus condiciones naturales de fertilidad.

Entisoles, con 383.58 ha, que representan un 2,79 % del área total del cantón, son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de Formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar

capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica. Con respecto a las asociaciones con 3 264.9 ha que representan el 24,25% del área total del cantón; así como las tierras misceláneas con 19 ha y que representan el 0.14%.

3.2.5.3.3. Cantón Colimes[43]

Las características del suelo cantonal se definen de acuerdo con las unidades ambientales presentes: Llanura aluvial reciente, llanura aluvial antigua, Relieves estructurales y colinados terciarios.

La llanura aluvial reciente presenta en el relieve de origen deposicional presenta relieves con niveles planos del suelo, donde las pendientes van del 0 al 2% y desnivel vertical de 0 a 5m, extendiéndose por el centro del cantón, junto al río Daule. Esta zona se aprovecha principalmente en cultivos anuales de arroz. La zona en general es muy vulnerable en cuanto se refiere a inundaciones en época invernal. Ocupa una superficie de 141,5 ha. En los niveles ligeramente ondulados predominan pendientes son del 2 al 5%, y el desnivel relativo generalmente es de 0 a 5m de altura. La cobertura vegetal presente es de cultivos anuales de arroz.

Esta forma del relieve ocupa una superficie de 498,7 ha. la zona correspondiente a Dique o banco aluvial presentan elevaciones de arena movidas por los ríos y depositadas en sus márgenes, las pendientes varían del 2 al 5%. La cobertura vegetal la conforman ciertas especies de arboricultura tropical. El nivel de riesgo en este sector se incrementa por la presencia de asentamientos humanos dispersos. Los meandros abandonados son el último tipo de suelo en esta unidad ambiental, se ubican principalmente al suroeste del cantón y suelen ocuparse por cultivos de arroz y cuerpos de agua.

La llanura aluvial antigua en el relieve de origen deposicional presenta superficies poco disectadas (terrenos planos y ligeramente ondulados) ubicadas en la parte este del cantón, con pendientes del 2% al 5% y desnivel vertical de 0 a 5m. Se identifica entre la cobertura vegetal predominante árboles de mango y teca. Ocupa un área de 1929,7 ha. También muestra superficies disectadas, donde por la facilidad de drenaje, se muestran superficies secas (con poca presencia de agua) lo que dificulta las actividades agrícolas. Las pendientes van del 5% al 12% y un desnivel relativo generalmente de 0 a 5m. La cobertura vegetal la caracteriza la presencia de árboles de teca, pasto seco y vegetación remanente. Ocupa un área de 3681,8 ha. En el mismo tipo de relieve se identifican superficies de Valle Aluvial (pendientes del 0 al 2% y del 2 al 5% y de un desnivel vertical predominante de 0 a 5m), Valle Indiferenciado (pendiente plana del 0 al 2%, y un desnivel vertical de 0 a 5m), Terrazas Indiferenciadas (pendiente muy suaves del 2 al 5% y un desnivel relativo de 0 a 5m), Depresión de decantación (pendientes de 0 al 2%,

[43] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Colimes, 2014.

y el desnivel relativo de 0 a 5m, zona pantanosa), dique o banco aluvial (pendientes del 2 al 5%, y el desnivel relativo generalmente es de 0 a 5m).

En la unidad ambiental correspondiente a Relieves estructurales y colinados terciarios de origen denudativo se identifican suelos de Coluvio reciente, depósitos de materiales indiferenciados junto a vertientes, con pendientes del 5 al 12% y del 12 al 25%, con un desnivel relativo predominante de 6 a 15m; Coluvio aluvial reciente con pendientes del 5 al 12% y del 12 al 25%, con desniveles relativos de 0 a 5m y de 6 a 15m y con cobertura vegetal principalmente de pasto seco; coluvio aluvial antiguo, similar al anterior pero con mayor grado de disección, pendientes del 5 al 12% con desniveles relativos de 0 a 5m. Ocupa un área de 120,1 ha.

En la misma unidad para los relieves de origen deposicional se identifican suelos de tipo cauce abandonado, con pendientes de 0 al 2%, y el desnivel relativo que más predomina es de 0 a 5m. Ocupa un área de 9,8 ha.; Terraza baja y cauce actual, en la parte central del cantón, con pendientes son muy suaves del 2 al 5% compuesta por depósitos aluviales recientes. El desnivel relativo es de 0 a 5m de altura y son inundables en épocas de invierno debido al carácter divagante de sus ríos. Ocupa un área de 1914,5 ha.; Terraza media, con pendientes muy suaves del 2 al 5% y desnivel relativo de 0 a 5m; Valle fluvial con pendientes relativamente planas del 0 al 2% y del 2 al 5 y un desnivel vertical predominante de 0 a 5m con presencia de vegetación remanente; Valle indiferenciado (cuerpos de agua, pendiente plana del 0 al 2%, y un desnivel vertical de 0 a 5m).

Para los relieves de origen tectónico erosivo se identifican suelos de Relieve ondulado a colinado muy bajo, con pendientes muy suaves del 2 al 5% y del 5 al 12% con desniveles relativos de 0 a 5m y de 6 a 15m en el primer caso; y con pendientes suaves del 2 al 5% y desniveles relativos de 0 a 5m en el segundo.

Constituyen las formas de relieve que ocupan la mayor área del cantón con 25798,68 ha.; Relieve colinado bajo, con pendientes dominantes del 5 al 12%, 12 al 25% y del 25 al 40% con desniveles relativos de 16 a 50m de altura; Relieve colinado medio, relieves altos aislados por la erosión diferencial, pendientes de 70 al 100% y >100%, con desnivel relativo de 51 a 100m, ocupa un área de 4803,4 ha. y Relieve colinado alto (pendiente dominante del 70 al 100%, con un desnivel vertical de 101 a 200m).

Los relieves de origen estructural presentan suelos de tipo Superficie de mesa ubicadas al Suroeste y al Noroeste del cantón con formas planas horizontales a sub-horizontales formada mayormente por areniscas y en menor grado limolitas.

Presentan desniveles de hasta 50m de altura, y relieve tabular de cimas más o menos planas con pendientes variables suaves entre el 2 y 5% y de 5 al 12% y con desniveles relativos locales de 0 a 5m, y de hasta 6 a 15m. Ocupa un área de 301,7 ha.; Cornisa de mesa, son vertientes

escarpadas con pendientes mayores a 100% y presencia de afloramientos rocosos resistentes a la erosión, se ubican al oeste del cantón en un área aproximada de 29,1Ha.; Vertiente de mesa, laderas inferiores con forma cóncava, pendientes medias entre el 12 y 25% y del 25 al 40%, y el desnivel relativo es de 16 a 50m y de 51 a 100m. Distribuidas en un área de 367,4 ha.; Testigo de cornisa de mesa, formada generalmente por cimas agudas, caracterizados por sus pendientes medias de 40 al 70%, y escarpadas > 100%; y con un desnivel vertical de 16 a 50 m y de 51 a 100 m.

3.2.5.3.4. Cantón El Empalme[44]

Según la información de la tabla 4 los suelos: Entisoles, Asociaciones y Misceláneas (3922,57 ha) no están teniendo el uso adecuado de acuerdo con su aptitud, lo cual acelera su deterioro; el mapa 5 nos indica claramente cuáles son las áreas que requieren especial atención.

Según la Soil Taxonomy (2006), se encontró en forma resumida los siguientes tipos de suelos, a nivel de Orden:

Alfisoles: Son suelos que poseen un epipedónócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas. Son suelos recomendados para explotaciones intensivas de cultivos anuales, por su alto contenido en bases y alta reserva de nutrientes; son suelos adecuados también para pastizales y bosques. Como limitantes generales se puede mencionar su poca infiltración del agua y problemas para el desarrollo radicular de los cultivos.

Inceptisoles: Son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; pueden presentarse procesos de translocación y acumulación. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedónócrico sobre un horizonte cámbrico. El uso de estos suelos es muy diverso y variado, las áreas de pendientes fuertes son más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente

[44] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón El Empalme, 2015.

Andisoles: Son suelos profundos, suelo desarrollando en depósitos volcánicos (como ceniza volcánica, piedra pómez, carbonillas y lava) y/o en materiales piroclásticos. Son suelos de las regiones subhúmedas y húmedas que no han alcanzado a desarrollar caracteres diagnósticos de otros órdenes, pero poseen evidencias de desarrollo mayores que las de los Entisoles. Muestran horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio, pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables. Presentan una secuencia de horizontes superficiales con buena provisión de materia orgánica que incluye cualquier tipo de epipedón (úmbrico, mólico, ócrico).

Mollisoles: Son suelos en su mayoría de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedónmóllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad. Estos suelos por sus buenas condiciones de fertilidad y manejo son muy aptos para toda clase de cultivos.

Entisoles: Son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.

Asociaciones: Se encuentran en la forma del relieve abrupto de llanura antigua.

Misceláneas: Se encuentran en la forma de relieve encañonamiento.

3.2.5.3.5. Cantón Santa Lucía[45]

En el cantón Santa Lucía se encontró en forma resumida los siguientes tipos de suelos, a nivel de Orden, según la Soil Taxonomy.

Alfisoles: Son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aun suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas.

Vertisoles: Son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica.

Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable.

Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial.

Inceptisoles: Son suelos que evidencian un incipiente desarrolllo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo, son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo, el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico.

Mollisoles: Son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos

[45] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Lucía, 2014.

de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad.

Entisoles: Son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua. Sin embargo, los entisoles fértiles de los aluviones y llanuras costeras, sirven de sustento a una agricultura intensiva como es el caso de los suelos del banano y cacao en la Cuenca del Guayas, en donde los suelos son formados por sedimentos aluviales recientes, sobre planicies de inundación, abanicos y deltas de los ríos, terrazas y llanuras y su característica principal constituye presentar capas estratificadas de textura variable y distribución irregular en el contenido de materia orgánica.

3.2.5.3.6. Cantón Balzar[46]

En el Cantón Balzar predominan los suelos Alfisoles e Inceptisoles; mientras que se encuentran en menor proporción Entisoles, Molisoles y Vertisoles.

Alfisoles: Son suelos minerales con buen grado de desarrollo edafogenético que tienen un horizonte superficial claro (epipedón ócrico) sobre un horizonte enriquecido con arcilla (horizonte argílico o nátrico o kándico) producto de la translocación de arcilla del horizonte superficial. Tienen una saturación de bases mayor al 35% y generalmente se desarrollan sobre relieves muy antiguos o en paisajes jóvenes pero que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio. Se recomienda estos suelos para explotaciones intensivas de ciclo corto y forrajes, tanto por la saturación de bases como por la reserva de nutrientes disponibles para las plantas, en general altos. Como limitantes podemos mencionar la formación de capas duras que impiden el desarrollo radicular de los cultivos, la poca infiltración de agua y el bajo porcentaje de agua aprovechable.

Entisoles: Son aquellos suelos que se caracterizan por ser los de más baja evolución, con muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes edafogenéticos; tal vez porque su tiempo de desarrollo ha sido muy corto o muy lento, o se encuentran en fuertes pendientes que aceleran los procesos de erosión o en áreas susceptibles a inundaciones. También suelen aparecer en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad.

[46] Mapa de órdenes de suelos del Ecuador.

La erosión, pedregosidad, excesivos elementos gruesos, susceptibilidad a inundaciones y la saturación de agua permanente son sus principales problemas para el aprovechamiento; sin embargo, existen suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos que sirven de sustento a una agricultura intensiva, por ejemplo, los entisoles en que se encuentran los cultivos de cacao y banano en los cantones Balao y Naranjal de la provincia del Guayas.

Estos suelos ocupan una superficie de 1 324 302 ha, que representa el 6% del territorio nacional cartografiado, situándose una gran parte de ellos en pendientes fuertes (>40 a 70%) de los relieves montañosos. Cabe mencionar que 520 573 ha presentan una vocación agropecuaria.

Inceptisoles: Son aquellos suelos incipientes o jóvenes que están empezando a manifestar el desarrollo de los horizontes pues son ligeramente más desarrollados que los Entisoles. Aquí, aparecen suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis es de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema. También incluyen suelos cuyos horizontes de diagnóstico, aun estando algo desarrollados, carecen de rasgos pertenecientes a otros órdenes del suelo.

En este orden encontramos suelos con propiedades físicas y químicas muy variables, como, por ejemplo: suelos desde mal drenados a bien drenados, texturas de arenosas a arcillosas, pH de ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, con saturación de bases mayor o menor a 60%, etc.; propiedades que han sido estratégicamente aprovechadas en nuestro sector agrícola en cultivos claves en la economía del país, como cacao, maíz duro, palma africana y banano.

En el Ecuador estos suelos tienen una gran distribución geográfica, siendo los más representativos, ocupando 8.571.823,00 ha que representa un 35% del área cartografiada; cubriendo un sin número de unidades paisajísticas y bajo diferentes tipos de cobertura siendo los bosques, pastizales y cultivos los más representativos.

Molisoles: Son suelos cuya principal característica es la existencia de un horizonte superficial rico en materia orgánica y bases de cambio, de color obscuro y con otras excelentes propiedades físicas favorables para el desarrollo radicular. Estos suelos se desarrollan en una gran variedad de regímenes climáticos desde secos a muy húmedos, y desde cálidos a muy fríos. La mayoría de ellos presentan una vegetación de pastizal aunque también se les encuentra bajo vegetación forestal. En cuanto a los cultivos su aprovechamiento más frecuente en nuestro país es para cacao, maíz suave, maíz duro, caña de azúcar y papa. Cabe mencionar que algunas de las producciones más altas del mundo se han obtenido en estos suelos.

Ocupan un área de 1 872 652 ha que representa el 9% del territorio nacional cartografiado; ubicándose la mayoría en los relieves estructurales y colinados terciarios de la Costa, y también en los relieves de fondos de cuencas con rellenos volcano-sedimentarios del callejón interandino.

Vertisoles: Suelos minerales poco desarrollados, generalmente negros que presentan caras de fricción y/o agregados en forma de cuña y un alto contenido de arcillas expansibles (>30%), conocidas como montmorillonitas, las mismas que en época lluviosa se inundan fácilmente debido a su hinchamiento e impermeabilidad, y en época seca se contraen presentando grietas verticales que permanecen abiertas por lo menos 90 días consecutivos.

Las continuas expansiones y contracciones causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como gilgai.

Son suelos con un reducido movimiento del agua, muy compactos en la época seca (extremadamente duros) y muy plásticos o pesados en la húmeda, haciendo su manejo bastante complicado. No obstante, un buen manejo puede dar lugar a altas tasas de productividad de cultivos; son especialmente buenos para el cultivo del arroz debido a su impermeabilidad cuando se saturan.

En nuestro país, estos suelos (405 823 ha) se ubican en zonas de relieves planos a ligeramente ondulados pertenecientes a los paisajes costeros específicamente de la llanura aluvial reciente; situación aprovechada para la producción agrícola generalmente de arroz y en el sector pecuario con pastos para el uso de ganadería extensiva.

3.2.5.3.7. Cantón Isidro Ayora[47]

Esta información permite obtener una base sólida por la que se pueden realizar análisis de interpretación a nivel Cantonal sobre potencialidades o limitaciones del recurso suelo, los mismos que inciden directa o indirectamente en la Agricultura del Cantón.

Inceptisoles: Son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse.

Alfisoles: Son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (iluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos.

Entisoles: Son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se

[47] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Isidro Ayora, 2014.

encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo.

Vertisoles: Son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica.

Mollisoles: Son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices.

3.2.5.3.8. Cantón Lomas de Sargentillo[48]

De acuerdo a la información generada por el INAMHI, en la zona del cantón se pueden encontrar aproximadamente 18 tipos de suelo, siendo los suelos franco arcillosos mal drenados los de mayor extensión en el territorio y se caracterizan por tener un PH neutro y ser de mediana fertilidad:

- Suelos arcillosos pesados, mal drenados poco profundos muy agregados.
- Suelos arcillosos a franco arcilloso drenaje moderado poco profundos muy agregados.
- Suelos arcillosos pesados, mal drenados poco profundos.
- Suelos arcillosos pesados, mal drenados moderadamente profundos.
- Suelos franco arcillosos masivos y muy duros en seco, poco profundos.
- Suelos franco arcillosos masivos y muy duros en seco, poco profundos.
- Suelos arcillosos, mal drenados poco profundos.
- Suelo franco arcillo arenoso.
- Suelo franco arcillo arenoso.
- Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, con nivel freático cerca de la superficie.
- Suelos franco arcillosos, mal drenados, moderadamente profundos.
- Suelo franco arcillosos, masivo y muy duros en seco, moderadamente profundos.
- Suelo franco arcillosos a arcillosos agrietados en superficie, mal drenados, poco profundos.
- Suelo Franco arcilloso a Franco arcillo arenoso, mal drenado, poco profundos, muy duros en seco.
- Suelo franco arcillo arenoso.
- Suelos franco arcillosos, mal drenados moderadamente profundos.
- Suelos franco arcillosos, mal drenados moderadamente profundos.

[48] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Lomas de Sargentillo, 2015.

- Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, con nivel freático cerca de la superficie.
- Suelos franco arcillosos, mal drenados moderadamente profundos.

3.2.6. Calidad del suelo

A manera de establecer una línea base que permita evaluar la calidad actual del recurso, se colectaron diez (10) muestras de suelo, para lo cual se consideró el siguiente criterio:

- Historial de derrames suscitados en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales. De acuerdo a esta perspectiva se colectó la totalidad de las muestras (10). Ver anexo B. Historial de derrames.

Para la comparación de resultados se utilizó los criterios de la Tabla 1. Criterios de calidad del suelo (suelos que no han recibido remediación) y Tabla 2: Criterios de Remediación (suelos que fueron remediados), del Libro VI, Anexo 2 del TULSMA, donde se establece los límites máximos permisibles (LMP). Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C1. Informes monitoreo calidad de suelos.

Tomando como referencia a la Tabla 6 del RAOHE, D. E. 1215 (derogado) se decidió analizar los siguientes párametros y sus límites máximos permisibles:

Tabla 19. Parámetros y Límites Máximos Permisibles para Suelos Establecidos por el TULSMA

Parámetros	Unidades	Valor norma LMP
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/kg	<150
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	mg/kg	0,1
Cadmio	mg/kg	0,5
Níquel	mg/kg	19
Plomo	mg/kg	19

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Por cada muestra compuesta se colectaron 15 submuestras georeferenciadas, cada una con un peso aproximado de 0,5 kg tomadas a una profundidad de 30 cm. Cada submuestras fue mezclada y homogenizadas para obtener una muestra compuesta representativa del suelo, de la cual se tomó un peso de 1.0 kg aproximadamente. Ver anexo C., C2. Coordenadas tomas de muestras.

Como evidencia de la correcta toma de muestra se mantuvieron cadenas de custodia en las que se indican el lugar de muestreo, fecha, coordenadas, hora y firma de responsabilidad. Ver anexo C., C3. Cadenas de custodia calidad del suelo.

Los análisis fueron realizados por laboratorios acreditados tanto en rangos como en parámetros. Ver anexo D. Acreditaciones laboratorios SAE.

A continuación se presenta la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelo a lo largo del derecho de vía del Poliducto Santo Domingo – Pascuales:

Tabla 20. Ubicación de puntos de muestreo

Código	Ubicación	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Altitud (msnm)
			X	Y	
PS1	Santo Domingo (PK 008+150)	10/09/2021	704219	9968774	531
PS2	Cóngoma (PK 022+400)	10/09/2021	694230	9960887	373
PS3	Sector Tres Potrillo, Buena Fe (PK 088+500)	09/09/2021	668074	9906563	106
PS4	Sector Las Cañas (PK 236+946)	08/09/2021	601543	9799811	23
PS5	Sector Petrillo (PK 262+000)	07/09/2022	606978	9778790	18
PS6	Sector Villa Bonita (PK 270+997)	07/09/2022	612235	9772927	10
PS7	Sector Villa Bonita (PK 271+300)	07/09/2022	612289	9772825	19
PS8	Sector Villa Bonita (PK 271+750)	07/09/2022	612522	9772374	15
PSPK017	Santo Domingo (PK 017+040)	10/09/2021	696939	9965036	438
PSEE	Sector El Espinal (PK 252+080)	08/09/2021	606146	9779880	25

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación se presenta una muestra aleatoria del registro fotográfico del muestreo de suelo a lo largo del derecho de vía del Poliducto Santo Domingo – Pascuales:

Tabla 21. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo

Código	Descripción	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Fotografía del punto de muestreo
			X	Y	
PS1	Santo Domingo (PK 008+150)	10/09/2021	704219	9968774	

PS3	Sector Tres Potrillo, Buena Fe (088+500)	09/09/2021	668074	9906563	
PS5	Sector Petrillo (PK 262+000)	07/09/2022	606978	9778790	
PS7	Sector Villa Bonita (PK 271+300)	07/09/2022	612289	9772825	
PSPK017	Santo Domingo (PK 017+040)	10/09/2021	696939	9965036	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis ambientales de laboratorio realizados para las muestras de suelos, dichos análisis incluyeron la comparación de los resultados con los límites establecidos en la Legislación Ambiental, y se muestran a continuación:

Tabla 22. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo (suelos sin remediación o en proceso)

ANÁLISIS DE SUELO[49]															
CÓDIGO MUESTRA	**Sitio de muestreo**	**Fecha**	**Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 SUR**		**Hid. Totales (TPH)**	**Cadmio**	**Níquel**	**Plomo**	**Benzo (a)pireno**	**Benzo (b) fluoranteno**	**Benzo (g,h,i) perileno**	**Benzo (k) fluoranteno**	**Fluoranteno**	**Indeno(1,2,3-cd) pireno**	**CRITERIO**
		dd/mm/aa	**X**	**Y**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	
					<150	**0,5**	**19**	**19**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	
PS1	Santo Domingo (PK 008+150)	10/09/2021	704219	9968774	293	<1.0	<13.10	<10.40	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	NO CUMPLE
PS2	Cóngoma (PK 022+400)	10/09/2021	694230	9960887	<100	<1.0	<13.10	<10.40	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	CUMPLE
PS4	Sector Las Cañas (PK 236+946)	08/09/2021	601543	9799811	159	<0.500	10.6	<10.0	<0.041	<0.041	<0.093	<0.024	<0.090	<0.075	NO CUMPLE
PS8	Sector Villa Bonita (PK 271+750)	07/09/2022	612522	9772374	280	163	93.8	<10.0	<0.041	<0.041	<0.093	<0.024	<0.090	<0.075	NO CUMPLE
PSPK017	Santo Domingo (PK 017+040)	10/09/2021	696939	9965036	<100	<1.0	<13.10	<10.40	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	CUMPLE
PSEE	Sector El Espinal (PK 252+080)	08/09/2021	606146	9779880	<100	<1.0	20.36	<10.40	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	NO CUMPLE

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[49] Comparación de resultados de acuerdo con la Tabla 1. Criterios de calidad del suelo, del Anexo 2, A.M. 097-A.

Tabla 23. Resumen de resultados de análisis de la calidad del suelo (suelos sin remediación o en proceso)

ANÁLISIS DE SUELO[50]															
CÓDIGO MUESTRA	**Sitio de muestreo**	**Fecha**	**Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 SUR**		**Hid. Totales (TPH)**	**Cadmio**	**Níquel**	**Plomo**	**Benzo (a)pireno**	**Benzo (b) fluoranteno**	**Benzo (g,h,i) perileno**	**Benzo (k) fluoranteno**	**Fluoranteno**	**Indeno(1,2,3-cd) pireno**	**CRITERIO**
		dd/mm/aa	**X**	**Y**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	
					<150	**0,5**	**19**	**19**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	
PS3	Sector Tres Potrillo, Buena Fe (088+500)	09/09/2021	668074	9906563	<100	<1.0	<13.10	<10.40	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	CUMPLE
PS5	Sector Petrillo (PK 262+000)	07/09/2022	606978	9778790	<100	<0.500	43.3	<10.0	<0.041	<0.041	<0.093	<0.024	<0.090	<0.075	NO CUMPLE
PS6	Sector Villa Bonita (PK 270+997)	07/09/2022	612235	9772927	<100	<0.500	82.2	<10.0	<0.041	<0.041	<0.093	<0.024	<0.090	<0.075	NO CUMPLE
PS7	Sector Villa Bonita (PK 271+300)	07/09/2022	612289	9772825	<100	<0.500	133	<10.0	<0.041	<0.041	<0.093	<0.024	<0.090	<0.075	NO CUMPLE

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[50] Comparación de resultados de acuerdo con la Tabla 2. Criterios de remediación, del Anexo 2, A.M. 097-A.

En relación con la primera Disposicion Transitoria del Código Orgánico del Ambiente y a falta de una de norma técnica aplicabe, en los sitios con derrames históricos se compara con los parámetros de las tablas 1 y 2 del Anexo 2 estipulados en el Acuerdo Ministerial 097-A, R.O. 387 de 4 de noviembre de 2015 (en lo que fuera aplicable).

Discusión de resultados

De análisis comparativo con la normativa realizado en los diez sitios de monitoreo para determinar la calidad del suelo a lo largo del Poliducto Santo Domingo – Pascuales se establece que únicamente los parámetros Plomo (Pb) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) cumplen con los criterios ambientales establecidos en la normativa, sin evidenciar contaminación por hidrocarburos.

En tres lugares (muestras PS1, PS4 y PS8) donde los procesos de remediación no han empezado o se encuentran en proceso se evdidencia que el parámetro hidrocarburos totales (TPH) sobrepasó los límites permisibles, evidenciando la contaminación por hidrocarburos. De forma adicional en la muestra con código PS8 se evidenció que tanto el parámetro cadmio como el níquel se encuentran sobre los límites máximos permisibles presumiendo contaminación por hidrocarburos.

Al respecto de las muestras con código PSEE, PS5, PS6 y PS7 donde se superan los límites máximos permisibles para el Níquel, hay que recalcar que este metal, igual que el Cadmio es un elemento natural presente en la corteza terrestre no necesariamente asociado a la actividad hidrocarburífera, sin embargo, la presencia de este puede deberse a la presencia de cultivos en la zona que se encuentran asociados con el metal.

De forma específica para la muestra con código PS7 (PK 271+300) se ratifica lo anteriormente expuesto considerando lo siguiente[51]: "…*Las 6 muestras analizadas continuaron con el parámetro Níquel fuera del límite, incluída la muestra blanco, lo que permite concluir que la presencia de Níquel es propia de la condición natural del suelo del sector*…". Por lo anteriomente expuesto, para las muestras con código PS6, PS7 y PS8, las cuales se congregan en una longitud no mayor de 1 km se presume que dichos suelos contienen trazas de níquel en el sector.

Sobre lo antes mencionado, se concluye que siete (7) de diez (10) muestras se encuentran con concentraciones superiores a los límites máximos permisibles establecidos en la norma técnica vigente.

[51] Informe de apoyo y remediación derrame del poliducto Santo Domingo – Pascuales Pk-271+300, (rll_tplp_pk271_1d), diciembre 2021.

3.2.7. Hidrogeología[52]

Los datos referentes al tema se obtendrán en base a información cartográfica (MAGAP y bibliográfica del sitio), información de los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial de las parroquias resultantes del área de influencia, de igual forma que geología, se utilizará información del libro "Geología y Yacimientos minerales del Ecuador" (Agustín Paladines, 2010).

En el país se encuentran 18 unidades hidrogeológicas conceptualizadas como medios acuíferos continuos que tienen un grado de homogeneidad, las cuales constituyen unidades naturales de planeamiento y gestión de recursos hídricos. Cada una de las unidades hidrogeológicas presenta una caracterización básica de los elementos: geometría, heterogeneidad geológica, productividad acuífera, piezometría y profundidad del agua, calidad química, recarga media interanual.

En la región Costa posee 9 unidades geológicas, las cuales son:

- Cabo San Lorenzo
- Esmeraldas
- Chone-Calceta
- Portoviejo
- Guayas
- Machala
- Santa Elena
- Cojimíes
- La Concordia

De las unidades hidrogeológicas mencionadas anteriormente, el área de estudio se encuentra dentro de dos unidades: La Concordia y Guayas, las cuales se detallan a continuación:

3.2.7.1. Unidad Hidrogeológica La Concordia

La Unidad Hidrogeológica La Concordia se encuentra ubicada en las provincias de Pichincha, Sto. Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas y Manabí.

Geomorfológicamente se caracteriza por un relieve relativamente plano al este y ligeramente ondulado al oeste, correspondiente a una llanura de pie de monte de la zona costera. La altitud del terreno varía entre los 1.600 y 100 msnm, correspondiendo la parte más alta a los sectores de Mindo y la más baja a los de Quinindé y/o Bocana del Búa. La unidad tiene forma irregular trapezoidal con una superficie de aproximadamente 5.386 Km^2.

[52] Burbano, N., Becerra, S., & Pasquel, E., (2015), *Introducción a la Hidrogeología del Ecuador*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. 2da Edición.

El sistema hidrográfico de la unidad se concentra en tres grandes cursos fluviales: los ríos Guayllabamba, Blanco y Quinindé.

El basamento cretácico está representado por la formación Macuchi, La cobertura sedimentaria es el resultado de haberse depositado rocas de origen marino durante el terciario superior, donde se sucedieron constantes transgresiones y regresiones marinas. Sobre esta secuencia terciaria se depositan rocas de origen continental, caracterizadas por fanglomerados, provenientes de la erosión de las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental.

Los depósitos cuaternarios que conforman las terrazas y aluviales localizados al noroeste de la unidad, pueden dar lugar a la formación de acuíferos locales con importancia relativa. Las formaciones terciarias están caracterizadas por una permeabilidad primaria baja, por lo que no presentan acuíferos de interés.

3.2.7.2. Unidad hidrogeológica Guayas

La unidad se encuentra ubicada al oeste de las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental; el sistema hidrográfico concentra dos grandes cursos fluviales: el río Daule, el cual recibe aportaciones de los ríos Macul, Peripa, Pescadillo, Cajones y la Esperanza; y, el río Babahoyo, que recibe las aportaciones de los ríos Vinces, Tintos, Quevedo, Milagro y Catarama.

Las características físicas de las rocas y fundamentados en la descripción litológica, se ha definido para esta unidad un solo conjunto de rocas permeables por porosidad intergranular, conformado por sedimentos pliocuaternarios detríticos de tipo aluvial, que conforman la llanura más extensa del país y la más promisoria para la explotación de aguas subterráneas. El límite occidental está conformado mayoritariamente por rocas volcánicas, que conforman la zona de recarga del acuífero.

La unidad se caracteriza por poseer principalmente una porosidad primaria intergranular conformado por las unidades aluviales, coluviales, glacir y San Tadeo de permeabilidad alta y un alto rendimiento de acuíferos; Formación Turi, Balzar y Borbón de media permeabilidad y acuíferos locales; y, formaciones Cangahua y Tarqui de permeabilidad baja y acuíferos muy locales o discontinuos.

Respecto a la porosidad secundaria por fisuración se tiene los depósitos volcánicos Pifo-cuaternanrios de mediana permeabilidad y acuíferos locales; y, Formaciones Onzole, Pión, Cayo y Macuchi de permeabilidad baja y acuíferos puntuales. Presenta, además, una formación de rocas intrusivas, las cuales son prácticamente permeables y no poseen acuíferos.

3.2.8. Hidrología

3.2.8.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas[53]

La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas cuenta dos cuencas hidrográficas las cuales se detalla a continuación:

La Cuenca de río Guayas nace al sur del Cantón Santo Domingo y tiene una superficie de 1850.857,07 Ha; está dividida en 2 Sub Cuencas que son el Rio Daule y el Rio Vinces.

- Sub cuenca del río Daule: cubre una superficie de 1.353.963,45 Ha., de las cuales 54.716 Ha, que equivale al 4% de su superficie pertenece al cantón. Se localiza al SurOeste del Cantón Santo Domingo, compartiendo este recurso con Manabí, Los Ríos y Guayas. Es la más pequeña de las sub cuencas identificadas con 10 micro cuencas, con potencial para riego dentro del cantón, sin embargo, casi el 80% de su territorio se dedica a actividades agrícolas y pecuarias en un área de 40.792,81 Ha., esta sub cuenca tiene 3.041,02 ha., de vegetación nativa, que corresponden al 5% del total de su superficie, distribuidas en manchones aislados en el territorio.
- Sub cuenca del río Vinces: cubre una superficie de 496.893,62 Ha., de las cuales 104.746 Ha., que corresponde a 21% de su superficie forma parte del cantón. Está localizado al Sur del Cantón Santo Domingo y comparte este recurso con Cotopaxi, Los Ríos y Guayas. Posee 23 micro cuencas. Como principal uso de suelo se determinó la actividad pecuaria. La actividad agrícola está en tercer lugar en orden de importancia con 16.828,29 Ha., que corresponde al 16% de la superficie de la sub cuenca. Vinces cuenta con 12856,40 Ha., de vegetación natural (12%) que apoya al funcionamiento de este sistema hidrológico.

Mientras que la Cuenca del río Esmeraldas tiene una superficie de 2.165.844,35 Ha. En ella se encuentra la Sub Cuenca de Río Blanco con 192.683 Ha. que corresponde al 8,8% de su superficie forma parte del cantón. Se localiza en el norte del Cantón Santo Domingo y comparte territorio con las provincias de Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Esmeraldas y Manabí. Posee 54 micro cuencas y su principal uso de suelo es una combinación de actividades pecuarias y vegetación con 27% de su superficie. La vegetación natural cubre 20% de la superficie de la sub cuenca. Las actividades agrícolas actuales en la sub cuenca del río Esmeraldas cubren 19% de su territorio. El río Blanco después de la confluencia con el río Toachi, el río Quinindé después de la confluencia con el río Mache y el río Baba después de la confluencia con el Toachi Grande y el Peripa, son navegables.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

[53] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Santo Domingo de los Tsáchilas, GAD Provincial, 2015

Tabla 24. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	148	Cuenca río Vinces	1489	Unidad hidrográfica 1489	14949	Unidad hidrográfica 14949
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1429	Unidad hidrográfica 1429	14294	Cuenca río Peripa

Fuente: Secretaría Nacional del Agua del Ecuador, 2009[54]
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.2. Provincia de Los Ríos

En la provincia de Los Ríos se presenta una sola demarcación hidrográfica (Cuenca del río Guayas) la cual se divide hasta en 6 cuencas en su nivel 5 a lo largo del trayecto del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

De igual forma que en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en esta provincia se encuentran presentes las cuencas de los ríos Daule y Vinces.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 25. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia de Los Ríos

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1422	Cuenca río Pula	14228	Cuenca río Maculillo
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1422	Cuenca río Pula	14229	Unidad hidrográfica 14229
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	148	Cuenca río Vinces	1489	Unidad hidrográfica 1489	14949	Unidad hidrográfica 14949
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1429	Unidad hidrográfica 1429	14294	Cuenca río Peripa
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	148	Cuenca río Vinces	1487	Unidad hidrográfica 1487	14947	Unidad hidrográfica 14947

[54] Secretaría Nacional del Agua Ecuador, Secretaría General de la Comunidad Andina, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (2009). *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador Escala 1:250.000 nivel 5 Metodología Pfafstetter*.

1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1429	Unidad hidrográfica 1429	14292	Cuenca río Congo

Fuente: Secretaría Nacional del Agua del Ecuador, 2009[55]
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.2.8.3. Provincia del Guayas

La provincia del Guayas esta bañada por la Cuenca del Río Guayas, que cubre un área aproximada del 90% de su territorio total, siendo este el río más importante de la provincia y cuyos principales afluentes son el río Daule y el río Babahoyo; mientras que, el 10% restante forma parte de la Cuenca del Río Jubones.[56]

En la demarcación hidrográfica del Guayas, la distribución de los recursos hídricos no es regular y se tiene un déficit hídrico, el cual se agrava durante los meses de julio a diciembre, durante la época de sequias. Este déficit se encuentra en el rango entre 800 a 1200 mm de agua anual.

Se presenta a continuación la demarcación y unidades hidrográficas de acuerdo con Pfafstetter:

Tabla 26. Demarcación y Unidades Hidrográficas de la provincia del Guayas

Nivel 1	Nombre	Nivel 2	Nombre	Nivel 3	Nombre	Nivel 4	Nombre	Nivel 5	Nombre
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1421	Unidad hidrográfica 1421	14218	Cuenca Estero Lucía
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1422	Cuenca río Pula	14227	Unidad hidrográfica 14227
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1422	Cuenca río Pula	14229	Unidad hidrográfica 14229
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1423	Unidad hidrográfica 1423	14234	Cuenca Estero Petrillo
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1423	Unidad hidrográfica 1423	14236	Cuenca hidrográfica Estero S/N
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1423	Unidad hidrográfica 1423	14238	Cuenca hidrográfica río Bijagual
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1424	Cuenca río Magro	14242	Cuenca río Bachillero

[55] Secretaría Nacional del Agua Ecuador, Secretaría General de la Comunidad Andina, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (2009). *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador Escala 1:250.000 nivel 5 Metodología Pfafstetter*.
[56] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia del Guayas, 2021.

1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1424	Cuenca río Magro	14243	Unidad hidrográfica 14243
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14252	Cuenca Estero Loco
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14254	Cuenca Estero Grande
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14255	Unidad hidrográfica 14255
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14256	Cuenca Estero Potrerillos
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14257	Unidad hidrográfica 14257
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14258	Cuenca Estero Boquerón
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1425	Unidad hidrográfica 1425	14259	Unidad hidrográfica 14259
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1427	Unidad hidrográfica 1427	14275	Unidad hidrográfica 14271
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1427	Unidad hidrográfica 1427	14273	Unidad hidrográfica 14273
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1427	Unidad hidrográfica 1427	14274	Cuenca Estero La Pólvora
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1427	Unidad hidrográfica 1427	14275	Unidad hidrográfica 14275
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1427	Unidad hidrográfica 1427	14278	Cuenca Quebrada Montanuela
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1429	Unidad hidrográfica 1429	14291	Unidad hidrográfica 14291
1	Región hidrográfica 1	14	Cuenca río Guayas	142	Cuenca río Daule	1429	Unidad hidrográfica 1429	14292	Cuenca río Congo

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua, 2020[57]
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Referente a la calidad de los recursos hídricos, se pude indicar que existen estudios que indican que desde hace varios años la calidad de los ríos Daule y Guayas ha sido afectado por las descargas de aguas residuales, domésticas industriales; así como, las malas prácticas agropecuarias, desalojo de desecho y residuos en los cuerpos de agua, desarrollo urbanístico, operaciones de represas y obras civiles que alteran el caudal y cauce natural de los ríos[58].

3.2.9. Calidad del recurso hídrico superficial

Para la caracterización del recurso hídrico se tomaron en consideración a todos los cuerpos de agua perennes que atraviesan el derecho de vía (DDV) y podrían verse influenciados por la actividad directa o indirectamente. Considerando lo expuesto se estimó los siguientes criterios:

- En base a la cartografía de ríos del Instituto Geográfico Militar - IGM del año 2013; se intersecaron los cuerpos hídricos y el Poliducto Santo Domingo – Pascuales; identificándose trece (13) puntos de muestreo.
- Afectación por derrames según historial de emergencias suscitados en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales. De acuerdo a esta perspectiva se colectó una sola muestra (canal de agua, Villa Bonita). Ver anexo B. Historial de derrames.

En referencia al primer criterio, es importante mencionar que el levantamiento de línea base se lo ejecutó durante el mes de septiembre de 2022 (temporada de verano o seca) donde se corroboró que cuatros de los cuerpos de agua se encontraban secos o acumulados en charcos donde no se hizo posible la toma de muestras.

Para cada muestra se empleó cinco envases: una botella de vidrio ámbar de 500 ml para el análisis de TPH con preservante de cloruro de hidrógeno, dos envases plásticos de 500 ml para el análisis de metales y fenoles con preservantes de ácido nítrico y ácido sulfúrico respectivamente, un envase plástico de 1 litro para el análisis de parámetros físico químicos y un envase de plástico estéril para el análisis de coliformes fecales.

Los análisis fueron efectuados por el Laboratorio ANNCY y el Laboratorio de Seguridad, Salud y Ambiente (LABSSA), empresas acreditadas ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano – SAE, los resultados fueron contrastados con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 2. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios. Cabe señalar que, el número de parámetros a ser muestreados fue

[57] Secretaría Nacional del Agua Ecuador, Secretaría General de la Comunidad Andina, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (2009). *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador Escala 1:250.000 nivel 5 Metodología Pfafstetter*.
[58] Comisión Asesora Ambiental, 1996. Asociación CAURA-FABROMEN, 2001; Universidad Agraria del Ecuador 2010; Guzmán & Narváez, 2010; Hurtado et al, 2012; Huayamave, 2013; CISPDR, 2016; Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2017.

considerado tomando como referencia a los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE, D. E. 1215 (derogado). Ver anexo C. Monitoreos ambeintales C4. Informes monitoreos aguas superficiales.

Como evidencia de la correcta toma de muestra se mantuvieron cadenas de custodia en las que se indican el lugar de muestreo, fecha, coordenadas, hora y firma de responsabilidad. Ver anexo C. Monitoreos ambientales, C5. Cadenas de custodia aguas superficiales.

A continuación se presenta la ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial a lo largo del derecho de vía del Poliducto Santo Domingo – Pascuales:

Tabla 27. Ubicación de puntos de muestreo

Código	Cuerpo de agua	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur) X	Y	Altitud (msnm)	Unidad hidrográfica
PA1	Río Chigüilpe	10/09/2022	705350	9968999	540	Unidad Hidrográfica 14949
PA2	Río Verde	10/09/2022	701832	9967959	487	Unidad Hidrográfica 14949
PA3	Río Pove	10/09/2022	698393	9967773	457	Unidad Hidrográfica 14949
PA4	Río Code	10/09/2022	699034	9966266	445	Unidad Hidrográfica 14949
PA5	Río Macul	09/09/2022	651669	9879399	42	Unidad Hidrográfica 14229
PA6	Trasvase Daule - Vinces	08/09/2022	619248	9832750	26	Unidad Hidrográfica 14273
PA7	Río Daule	08/09/2022	610877	9828801	13	Unidad Hidrográfica 14259
PA8	Cuerpo de agua s/n *	08/09/2022	603933	9811886	17	Cuenca Estero Potrerillo
PA9	Estero grande de Colorado *	08/09/2022	602854	9805758	13	Cuenca Estero Grande
PA10	Estero Loco *	08/09/2022	601529	9798699	18	Cuenca Estero Loco
PA11	Río Pedro Carbo	08/09/2022	599471	9796569	23	Unidad Hidrográfica 14243
PA12	Río Bachillero *	08/09/2022	599057	9795457	25	Cuenca Río Bachillero
PA13	Estero Hueso (Río Bijagual) **	08/09/2022	601061	9788741	15	Cuenca Hidrográfica Río Bijagual
PA14	Canal de agua, Villa Bonita	07/09/2022	612541	9772361	9	Cuenca Estero Lucía

* Cuerpos de agua sin caudal durante la visita in situ

** Cuerpo de agua sin caudal donde se toma la muestra por evidenciarse ictiofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 28. Ubicación aleatoria de puntos de muestreo

Código	Cuerpo de agua	Fecha	Coordenadas UTM (WGS84 / 17 sur)		Fotografía del punto de muestreo
			X	Y	
PA1	Río Chigüilpe	10/09/2022	705350	9968999	
PA5	Río Macul	09/09/2022	651669	9879399	
PA7	Río Daule	08/09/2022	610877	9828801	
PA14	Cuerpo de agua s/n (Villa Bonita)	07/09/2022	612541	9772361	

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Análisis de Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis ambientales de laboratorio realizados para las muestras de suelos, dichos análisis incluyeron la comparación de los resultados con los límites establecidos en la Legislación Ambiental, y se muestran a continuación:

Tabla 29. Ubicación de puntos de muestreo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo[59]										LMP[60]
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA11	PA13	PA14	
Temperatura	°C	22,78	23,08	23,18	22,78	26,76	26,42	27,03	31,59	27,07	27,24	-
pH	Unid. pH	7.57	7.09	6.90	7.29	7.30	7.02	7.22	8.06	7.96	7.46	6,5 - 9
Conductividad eléctrica	uS/cm	93.6	520.0	261.2	469.0	209.7	85.4	80.5	962	624	927	-
Coliformes fecales	NMP/ 100ml	56	>2420	125	>2420	40	921	140	26	30	>2420	-
Oxígeno disuelto	(% Saturación)	7.23	6.18	3.46	1.59	7.19	80.1	100.9	98.6	90.5	81.2	>80
DBO	mg/l	85.6	70.7	50.7	23.1	78.1	<2.0	<2.0	<2.0	3.4	20.7	20
DQO	mg/l	<25	<25	<25	<25	<25	<30	<30	<30	<30	58	40
Amonio	mg/l	0.34	5.98	0.55	2.54	0.65	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	27	-
Bario	mg/l	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<0.100	<0.100	0.108	0.207	0.118	1
Cadmio	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,001
Cromo	mg/l	-	-	-	-	-	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,032
Níquel	mg/l	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	1.13	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0,025
Plomo	mg/l	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,001
Vanadio	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	-
Sustancias tensoactivas	mg/l	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	1.8	0,5
Fenoles	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,001
TPH	mg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,5

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[59] Los resultados emitidos por el laboratorio se pueden visualizar en el Anexo C3. Informes monitoreos aguas superficiales
[60] Tabla N° 2 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA publicado mediante A.M. 097-A

Discusión de resultados

De análisis comparativo con la normativa realizado en los diez sitios de monitoreo para determinar la calidad del agua superficial en los cuerpos de agua del área de influencia directa de la actividad se ha podido establecer que los parámetros pH, Demanda química de oxígeno (DQO), Amonio, Bario, Cadmio, Cromo, Plomo; Vanadio e Hidrocarburos Totales de Petroleo (TPH), asociados a la actividad hidrocarburífera cumplen con los criterios ambientales establecidos en la normativa, sin evidenciar contaminación por hidrocarburos. De forma expecífica para la muestra con código PA5 se evidenció que el parámetro níquel supera los límites máximos permisibles respecto de la norma técnica aplicable, por lo que se presume que es producto de la condición natural del suelo y su asociación con el cuerpo de agua.

No obstante, en las muestras PA1, PA2, PA3, PA4, PA5 y PA14 se evidencia el incumplimiento de los parámetros demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y oxígeno disuelto (oxígeno por saturación), parámetros generalmente alterados producto de la descomposición incompleta de la materia orgánica y a la falta de oxígeno en el agua. Sobre la base de lo verificado en campo, donde la presencia antropogénica es predominante se prevé que los incumplimientos presentados se deben a las descargas de aguas residuales domésticas saturadas con alta carga de contaminantes como tensoactivos y fenoles, así como la presencia de actividades agropecuarias que alteran la calidad del agua en la DBO5.

De forma espececífica en la muestra PA14, los parámetros demanda química de oxígeno (DQO) y sustancias tensoactivas presentan valores sobre los límites permisibles, valores que se pueden asociar con la contminación producto de descargas líquidas domésticas de urbanizaciones aledañas al cuerpo de agua.

3.2.10. Caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos

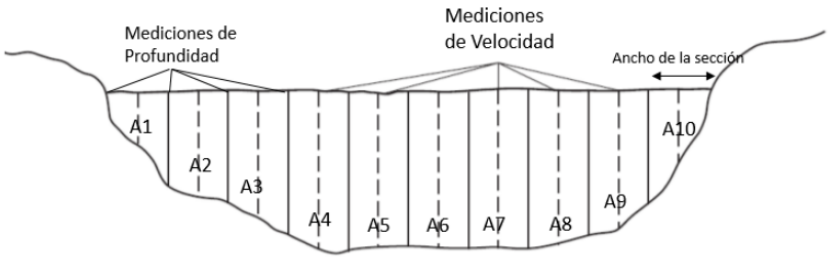
La caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos superficiales se realizó mediante el levantamiento de información en campo, utilizando un flexómetro, cronómetro y un flotador para obtener tiempo de recorrido del flotador, ancho y profundidad de cada sección.

Con esta información se determina los siguientes datos:

Área

Para determinar el área se establece un punto en el río, 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 desde el nivel de agua hasta el fondo, registrando cada una de estas medidas.

Ilustración 2. Secciones parciales de un río



Fuente: Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2017.

Para determinar el área transversal del río y suponiendo que la profundidad cambia en función de la distancia horizontal desde la orilla. Se aplicó la siguiente ecuación:

$$A1 = \frac{a+b}{2} x\ L + A2 = \frac{a+b}{2} x\ L + \cdots + An = \frac{a+b}{2} x\ L$$

Donde:

A1 = área de la sección, en m^2
a: profundidad inicial del tramo, en m
b: profundidad final del tramo, en m
L Ancho de la sección, en m

$$Área\ total = \sum A1 + A2 + \cdots + A9 + A10$$

Velocidad

Se midió la velocidad del agua de la superficie utilizando un cuerpo pequeño que flote, se estableció 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 inició 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 (m/s)
d= Distancia (m)
t= Tiempo (s)

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

$$Q = A \times V$$

Dónde:

Q= Caudal (m^3/s)

A= Área de la sección transversal (m^2)

V= Velocidad (m/s)

A continuación, se presenta una muestra aleatoria del registro fotográfico:

Tabla 30. Levantamiento hidrométrico

	
Levantamiento hidrométrico PA2 (Río Verde)	*Levantamiento hidrométrico PA4 (Río Pove)*
	
Levantamiento hidrométrico PA8 (Cuerpo de agua s/n)	*Levantamiento hidrométrico PA13 (Estero Hueso - Río Bijagual)*

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tanto la información levantada en campo como la información procesada en gabinete son expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 31. Resultados del levantamiento hidrométrico

DESCRIPCIÓN	LÓTICO / LENTICO	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17 SUR X	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17 SUR Y	PROFUNDIDAD DE CADA SECCIÓN (m)	ANCHO DE CADA SECCIÓN (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	CAUDAL (m^3/s)
Río Chigüilpe	LÓTICO	PA1	705350	9968999	0	3,5	0,201	1,488
					0,15	3,4		
					0,1	3		
					0,15	3		
					0	-		
Río Verde	LÓTICO	PA2	701832	9967959	0	3,7	0,522	1,912
					0,15	3,5		
					0,15	3,5		
					0,10	3		
					0	-		
Río Code	LÓTICO	PA3	698393	9967773	0	2,5	0,284	1,709
					0,26	2		
					0,26	2		
					0,16	2		
					0	-		
Río Pove	LÓTICO	PA4	699034	9966266	0	3,5	0,348	3
					0,27	3		
					0,25	3		
					0,2	3		
					0	-		
Río Macul	LÓTICO	PA5	651669	9879399	0	2,3	0,668	2,362
					0,23	2		
					0,29	2		
					0,31	2		
					0	-		
Trasvase Daule - Vinces	LÓTICO	PA6	619248	9832750	0	5	0,175	22,675
					1,5	5		
					1,5	5		
					1,5	5		
					0	-		
Río Daule	LÓTICO	PA7	610377	9828801	-	-	-	177[61]
					-	-		
					-	-		
					-	-		

[61] Valor obtenido del Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales, 2004.

DESCRIPCIÓN	LÓTICO / LENTICO	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 17 SUR		PROFUNDIDAD DE CADA SECCIÓN (m)	ANCHO DE CADA SECCIÓN (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	CAUDAL (m^3/s)
			X	Y				
Río Pedro Carbo	LÓTICO	PA11	599471	9796569	0	1,4	0,075	0,437
					0,06	1		
					0,15	1		
					0,14	1		
					0	-		
Canal de agua, Villa Bonita	LÓTICO	PA14	612541	9772361	0	1,5	0,446	11,696
					2,5	1,5		
					2,5	1,5		
					2,5	1,5		
					0	-		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022.

3.2.11. Uso del recurso agua

Este apartado hace referencia al uso que la población del área de influencia de la actividad les da a los recursos hídricos de la zona, de acuerdo, a lo indicado por los guías pertenecientes al Cuerpo de Ingenieros del Ejército que brindaron su apoyo durante el trabajo de campo y lo constatado por el equipo técnico durante sus labores. El uso del agua en el área de estudio es variado: i. Disposición de aguas servidas en áreas con presencia de población, ii. Preservación de flora y fauna en lugares con presencia mínima de personas, iii. Consumo de animales, y vi. Riego de sembríos. La siguiente tabla resume lo antes mencionado.

Tabla 32. Usos del recurso agua

Código	Cuerpo de agua	Uso del agua
PA1	Río Chigüilpe	Preservación de flora y fauna
PA2	Río Verde	Disposición de aguas residuales domésticas
PA3	Río Code	Disposición de aguas residuales domésticas
PA4	Río Pove	Disposición de aguas residuales domésticas
PA5	Río Macul	Preservación de flora y fauna, recreación y pesca
PA6	Trasvase Daule - Vinces	Riego de sembríos
PA7	Río Daule	Preservación de flora y fauna, recreación y pesca
PA8	Cuerpo de agua s/n	Preservación de flora y fauna
PA9	Estero grande de Colorado	Preservación de flora y fauna
PA10	Estero Loco	Preservación de flora y fauna
PA11	Río Pedro Carbo	Preservación de flora y fauna
PA12	Río Bachillero	Preservación de flora y fauna
PA13	Estero Hueso (Río Bijagual)	Preservación de flora y fauna, recreación y pesca
PA14	Canal de agua, Villa Bonita	Disposición de aguas residuales domésticas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., salida de campo, 2022, información proporcionada por guías, que dieron apoyo al equipo técnico.

3.2.12. Calidad del aire ambiente

De acuerdo con los Términos de Referencia aprobados donde se señala que la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales no tiene afectación a la calidad de aire, se realiza una descripción de la calidad de aire y de las actividades productivas ajenas a la operación del poliducto que pueden afectar a la calidad de aire.

3.2.12.1. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

3.2.12.1.1. Cantón Santo Domingo[62]

No se dispone de información específica del cantón en referencia al último PDOT; sin embargo, según la Organización Mundial para la Salud (OMS), Santo Domingo de los Tsáchilas registró los niveles más altos de contaminación de PM2,5 (33 ug.m-3). Criterio atribuido principalmente al transporte terrestre particular y de carga que de forma obligatoria atraviesan la provincia para interconectar la costa con la sierra norte del país. (OMS, 2016).

Según de el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas (2015), otro de los factores para la alteración de la calidad del aire en la provincia sería el uso y manejo inadecuado de agroquímicos. De forma complementaria se incluye al parque industrial del cantón como aportante en el deterioro de la calidad del aire en el cantón.

3.2.12.2. Provincia de Los Ríos

3.2.12.2.1. Cantón San Jacinto de Buena Fe[63]

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón, uno de los principales problemas que aquí aquejan es la contaminación del aire por dispersión de material particulado por elaboración de carbón vegetal y quema de residuos vegetales.

De forma complementaria, de acuerdo con la información descrita en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008), el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

[62] Organización Mundial de la Salud, 2016.
[63] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Jacinto de Buena Fe, 2015.

3.2.12.2.2. Cantón Quevedo[64]

En el caso de Quevedo, existe un flujo de tráfico pesado y particular al interior del área urbana, así como, en sus pasos perimetrales. La combustión de motores a gasolina y diésel han influido drásticamente en el deterioro de la calidad del aire del cantón, dando como resultado el aparecimiento de enfermedades respiratorias.

Otro factor importante respecto de la contaminación del aire en el cantón es la agricultura donde generalmente en piladoras grandes volúmenes resultantes de tamo de arroz son incinerados, emanando grandes cantidades de humo al ambiente; así mismo en el caso de los aserraderos, los cuales queman los residuos de los árboles procesados y que no son utilizados como madera útil convirtiéndolos en carbón. El aserrín es quemado a cielo abierto y es otro factor contaminante. De forma paralela, gran parte del cantón en propicio para la siembra plátano, donde la fumigación agrícola afecta directamente el aire y la salud de las personas que habitan y trabajan cerca de las plantaciones.

Finalmente, el solo hecho de no contar con un relleno sanitario, promueve la quema de basura en el actual botadero a cielo abierto, donde a más de existir emisiones producto de la quema, se perciben olores fétidos a grandes distancias.

3.2.12.2.3. Cantón Mocache[65]

El cantón Mocache al igual que el resto de los cantones de la provincia, tiene similares problemas de contaminación al aire como: uso indiscriminado de agroquímicos, quemas, entre otros.

A pesar de que no se dispone de más información sobre la calidad ambiental del cantón, lo mencionado coincide con lo descrito en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008), respecto a que el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

3.2.12.3. Provincia del Guayas

3.2.12.3.1. Cantón Guayaquil

En el cantón la cantidad de tráfico vehicular y los períodos prologados de congestión representan las mayores fuentes de contaminación de la calidad del aire, en especial en las vías de circulación rápida (UCE, 2004); los principales contaminantes emitidos por el parque automotor son óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), material particulado menor a 10 micros (PM10)

[64] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo, 2014.
[65] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mocache, 2020.

y compuestos orgánicos volátiles (COVs); la fuente principal de emisiones de dióxidos de azufre (SO2) proviene de termoeléctricas.

A través del empleo del índice ORAQUI (Oak Ridge Air Quality Index), el cual es empleado para determinad la calidad de aire mediante la suma ponderada de la concentración de los contaminantes óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), partículas totales en suspensión, monóxido de carbono (CO) y oxidantes fotoquímicos (O3), se determinó que la calidad de aire de Guayaquil es aceptable. Se indicó, adicionalmente, que las condiciones urbanísticas y geográficas facilitan la dispersión de contaminantes debido a la falta de zonas o puntos muertos donde se acumulan y confinan los contaminantes (UCE, 2004).

3.2.12.3.2. Cantón Nobol[66]

La calidad del aire aún se mantiene, en el área urbana, especialmente en zona de la cabecera cantonal donde la dinámica vehicular es generada por la visita al Santuario de la Santa Narcisa de Jesús, que soporta la avenida principal y entrada al cantón. Por lo expuesto se puede determinar que uno de los principales contaminantes emitidos al aire se conjuga en los gases producto de la quema de combustibles fósiles como la gasolina, diésel, entre otros.

Al igual que gran parte de cantones de la provincia en el cantón Nobol otro factor importante para la contaminación del aire es la quema de pastizales, de forma específica la incineración de pancas de arroz.

3.2.12.3.3. Cantón Colimes[67]

Considerando la falta de información respecto de la calidad del aire en el cantón, lo mencionado coincide con lo descrito en el estudio Geo Ecuador 2008 (FLACSO, MAE, PNUMA, 2008), respecto a que el sector del transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía.

3.2.12.3.4. Cantón El Empalme[68]

Como principal fuente de contaminación del aire en el cantón son las provenientes de fuentes móviles, por la cantidad de trasporte pesado que cruza la ciudad y otra fuente de contaminación importante es el ruido en el centro de la urbe.

De forma complementaria, en el cantón se evidencia contaminación del aire producto del uso de agroquímicos, en especial de las fumigaciones aéreas tanto a cultivo de banano como de palma aceitera.

---

[66] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nobol, 2015.
[67] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Colimes, 2014.
[68] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón El Empalme, 2015.

3.2.12.3.5. Cantón Santa Lucía[69]

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Lucía no existen datos de la calidad del aire en el cantón.

Sin embargo, uno de los problemas del cantón Santa Lucía, es la contaminación de este por gases de combustión, material particulado, polvo, etc., generados por el tráfico vehicular y por las emisiones de las actividades agroindustriales, y la quema de desechos sólidos, que se presentan dentro del perímetro urbano sin el cumplimiento de las normas ambientales.

La contaminación al aire se produce por el tráfico de automotores, de manera especial en el servicio público; y además por la incineración de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos tales como madera, llantas, residuos de plantaciones, etc., que se dan en el cantón. Otro de los problemas que la población menciona como contaminación ambiental, es el ruido producido por: los automotores, talleres de metalmecánica, maquinarias pesadas, equipo para la agro-industria, entre otros, que están ubicados en áreas residenciales. El pequeño comercio que promociona sus ventas utilizando aparatos de sonido a altos volúmenes, bares y cantinas, realidad que se agudiza por la práctica cultural de escuchar música con volúmenes elevados sin considerar los niveles de ruidos permitidos que afectan negativamente a los habitantes del cantón.

3.2.12.3.6. Cantón Balzar

De conformidad con lo verificado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Balzar no existen datos de la calidad del aire del cantón.

No obstante, es importante mencionar que al igual que los demás cantones por donde atraviesa el poliducto Santo Domingo – Pascuales, estas ciudades se encuentran atravesadas por grandes vías donde a mas de evidenciarse contaminación al aire por el transporte terrestre, se han instalado grandes empresas que en muchos de los casos emiten grandes cargas de contaminantes al aire producto de la combustión de grandes máquinas.

3.2.12.3.7. Cantón Isidro Ayora[70]

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Balzar, el numeral 2.1.13 hace referencia al aire en el cantón, sin embargo, no existe ningún detalle de lo expuesto.

No obstante, en la sección referente a impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental (numeral 2.1.7) se manifiesta que la contaminación al aire se percibe por presencia de material particulado por limpieza y mantenimiento de cilindros por planta envasadora de gas.

[69] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Lucía, 2014.
[70] Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Isidro Ayora, 2014.

Otro tipo de contaminación que es la acústica generada por los buses intercantonales, interprovinciales y vehículos de carga pesada, que crea molestias en los habitantes de las manzanas anexas y aledañas a la vía Guayaquil - Pedro Carbo - Manabí. Este tipo de contaminación puede provocar alteraciones en la salud, ya que puede afectar el sistema nervioso y generar estrés.

3.2.12.3.8. Cantón Lomas de Sargentillo[71]

Si bien la Unidad de Gestión Ambiental no cuenta con una red de monitoreo atmosférica a fin de determinar la existencia de algún tipo de contaminación al aire. Dentro del taller de Diagnóstico de Situación Actual, en la mesa de Ambiente, los participantes identificaron varios problemas ambientales que estarían afectando la calidad del aire del cantón, los cuales se detallan a continuación:

- ✓ Malos olores originados por la presencia de chancheras dentro del casco urbano.
- ✓ Vertido de pelusas producto del pilado de arroz y moledora de tambo.
- ✓ Exceso de polvo producto de las calles sin regeneración urbana.
- ✓ Exceso de ruido producido por carros, motos en la carretera principal, así como de los sitios públicos (bares y cantinas).

3.2.13. Evaluación base de ruido

Corresponde al estudio base en cuanto a las emisiones de ruido producidas por fuentes fijas (FFR), en relación con los receptores sensibles que se identifiquen en las cercanías de estas, de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1 De la evaluación ambiental base de ruido, del Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A. Para lo cual, se realizó un recorrido por el Poliducto Santo Domingo Pascuales y se identificó que no se generan emisiones de ruido por el paso de la tubería de combustible y su infraestructura en el respectivo derecho de vía (DDV), a pesar de que se observan válvulas de control, pasos aéreos y tramos visibles del ducto.

Se realizaron mediciones en doce puntos en función de la ubicación de válvulas de bloqueo, derecho de vía, límite de estaciones y exposición del ducto. No se identificaron fuentes emisoras de ruido a lo largo del poliducto, por lo cual, no se determinaron puntos críticos de afectación ya que no se genera afectación por la operación del proyecto hacia los receptores sensibles cercanos. A continuación, se muestra el mapa y los detalles de los puntos de medición:

[71] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Lomas de Sargentillo, 2015.

Figura 16. Mapa de puntos de medición del Poliducto Sto. Domingo - Pascuales.



Fuente: Google Earth, 2022

Tabla 33. Detalles de fuentes emisoras de ruido evaluadas.

Punto	X	Y	Detalle	LAeq,t [dB(A)]	LCeq,t [dB(C)]	LAleq,t [dB(A)]
PK276+305 diurno	616338	9771128	Dentro del Terminal Pascuales	49.0	61.0	51.2
PK276+305 nocturno	616338	9771128	Dentro del Terminal Pascuales	45.6	57.6	46.9
Pascuales diurno	616335	9771173	Límite Terminal Pascuales	52.3	62.9	54.7
Pascuales nocturno	616335	9771173	Límite Terminal Pascuales	49.2	60.5	49.8
Santo Domingo diurno	710800	9969998	Límite Terminal Santo Domingo	43.4	54.7	48.3
Santo Domingo nocturno	710800	9969998	Límite Terminal Santo Domingo	50.7	55	50.7
PK241	599555	9796679	Cerca del Río Pedro Carbo	44.0	52.4	50.6
PK216+100	605931	9818793	Sector Colimes	39.1	57.1	44.0
PK203+900	610906	9828908	Cerca del Río Daule	44.5	61.6	44.0
PK193+750	619058	9832512	Sector Cerrito	45.9	48.6	48.3
PK28+400	690482	9956461	Sector Luz de América	48.6	69.7	47.0
PK15+800	697656	9965582	Cerca de paso elevado en Sto. Domingo	39.3	50.3	43.7
PK10+800	701900	9968000	Dentro de Sto. Domingo	49.1	57.1	51.7
Petrillo	606955	9778795	Cultivos de arroz	44.3	61.1	46.4
PK252+080	601501	9786354	Derrame por corrosión en El Espinal	43.5	53.7	45.1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Cabe señalar que únicamente se realizaron mediciones de ruido total debido a la ausencia de ruido específico del proyecto, los resultados representan el ruido residual de cada sitio. Los puntos de medición fueron ubicados en el derecho de vía del poliducto para evaluar alguna posible generación de ruido específico, por lo tanto, todos los sitios de medición se mantienen dentro de áreas industriales. No se identificaron los usos de suelo específicos por cada cantón, sin embargo, el Poliducto atraviesa por varios tipos de suelo y cobertura vegetal, cultivos, etc.

De acuerdo con las mediciones de ruido, los resultados en ponderación A son menores a 52 [dB(A)] para todos los casos, se evidencia contenido significativo en baja frecuencia producto de la cercanía de los puntos de medición con carreteras y vías de tránsito vehicular, la componente temporal de ruido impulsiva no es significativa. Los niveles reportados se aplican a las condiciones y al área de trabajo al momento de las mediciones.

3.2.13.1. Monitoreo de ruido ambiental

Las mediciones de ruido ambiental fueron realizadas en horarios diurno y nocturno en cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A, por el Laboratorio Cyambiente, acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE, con Certificado de Acreditación No. SAE LEN 10-002 en el alcance de Acústica Ambiental.

Los puntos de medición se ubicaron en los límites del Poliducto Santo Domingo – Pascuales con los Terminales de Pascuales y Santo Domingo (considerados como sitios de inicio y fin del ducto), además de la válvula de bloque en el PK276+305, contempladas también dentro de la Evaluación Base de Ruido Ambiental EB-22-001. En los puntos de medición y a lo largo del derecho de vía del poliducto no se generan emisiones de ruido.

En cada punto de medición se tomaron 10 muestras de ruido total de 5 segundos de duración, con el objeto de evitar las fluctuaciones del paisaje sonoro; las mediciones se realizaron en respuesta temporal lenta (slow) en ponderaciones A, C y respuesta impulsiva, para caracterizar los niveles de presión sonora en cada uno de los tres componentes establecidos según la normativa ambiental aplicable. El equipo de medición fue ubicado a más de 3 m de superficies reflectantes, a una altura superior a 1.5 m y a más de 45° de inclinación. Las condiciones meteorológicas no interfirieron con la ejecución del ensayo, no se tuvieron condiciones adversas como lluvias, truenos, etc.

Los resultados de las mediciones se compararon con los límites señalados en la Tabla 1 Niveles Máximos de Emisión de Ruido Para FFR, Anexo 5, Acuerdo Ministerial 097-A, para un uso de suelo de tipo Industrial ID3/ID4 considerado como alto impacto. Cabe señalar que los resultados representan el ruido residual en cada punto de medición ya que la operación del proyecto no genera ruido específico. Los valores obtenidos de niveles de presión sonora LKeq se encuentran por debajo de los límites para el uso de suelo referido, según se observa en la siguiente tabla:

Tabla 34. Detalles de las mediciones de ruido ambiental

ID	X	Y	Detalle	LKeq Diurno Referencia ID4: 70 [dB(A)]	LKeq Nocturno Referencia ID4: 65 [dB(A)]
PK276+305	616338	9771128	Dentro del Terminal Pascuales	52	49
Pascuales	616335	9771173	Límite Terminal Pascuales	55	52
Santo Domingo	710800	9969998	Límite Terminal Santo Domingo	56	51

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Dentro del cálculo de los niveles LKeq se aplicaron correcciones aditivas Kbf de 3 decibeles debido al contenido significativo de bajas frecuencias en el ruido ambiental; caso contrario con el componente de impulsividad, ya que no se generaron correcciones de impulsividad sonora Kimp.

3.2.14. Paisaje natural

Según Moyano y González (2009) el paisaje es todo el entorno que nos rodea, es decir la naturaleza actualmente conformada por seres vivos (flora y fauna).

La evaluación del paisaje se centra en la evaluación de interacción de los elementos naturales con los elementos antrópicos. El paisaje es un elemento dinámico, permanece en continua evolución y transformación, aunque esta no sea perceptible. Su característica dinámica depende de procesos naturales del medio biótico y abiótico y procesos antrópicos, considerando al hombre como un componente elemental de la naturaleza. A pesar de esta influencia, las dinámicas a largo plazo tienden a restaurar el equilibrio causado por cambios bruscos y llevar el conjunto a fases más estables (C.Troll-1971; Zonneveld-1979).

El propósito de este análisis es lograr una recopilación de todos los componentes físicos, biológicos y culturales en el área de estudio. Estos componentes incluyen: geología, geomorfología, suelos, hidrología, vegetación, fauna, uso de terreno, y arqueología.

Según Canter (1996), para medir la calidad del paisaje se debe realizar una predicción y estudios de impactos visuales, que se basa en información colectada en campo, a la cual se le da una valoración de 3 = alta, 2 = media, 1 = baja 0 = ninguna, y analiza los siguientes componentes:

3.2.14.1. Estado natural

Esta es una medida que evalúa la cercanía de cada componente al estado natural sin cambios antropogénicos. Cualitativamente, una calificación Alta implica que no existen cambios antrópicos significativos; Media, que hay evidencia de algunos cambios significativos; y, Baja que el componente ha sido visiblemente alterado.

3.2.14.2. Escasez

Esta es una medida que evalúa la rareza de un componente estético dentro del contexto del ambiente donde ocurra. Alta significa que el componente estético no es común en la Región. Media significa que el componente estético está presente y no es raro. Baja significa que el componente estético es común.

3.2.14.3. Estética

Es una medida que evalúa la apreciación y las consideraciones sobre la calidad sensorial del componente (sentidos), especialmente la capacidad de agrado hacia el observador. Es importante decir que la cuantificación de esta variable es subjetiva ya que dependerá del criterio y conocimiento que tenga el observador sobre el área analizada. Un valor Alto significa que el valor visual es considerado muy atractivo. Medio significa que el valor visual es considerado atractivo. Bajo significa que el valor visual no tiene una significancia especial para el observador.

3.2.14.4. Importancia para la conservación

Es una medida que evalúa la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su relevancia turística, histórica, arqueológica, ecológica o de interés arquitectónico. Una calificación cuantitativa Alta significa que es un área muy importante para la conservación (como parques nacionales, reservas, bosques protectores). Media significa que es un área importante para la conservación (como pantanos y bosques maduros). Baja significa que son áreas intervenidas.

3.2.14.5. Resultados

Un resumen de la valoración de las características del paisaje se presenta en la siguiente tabla, que muestra un valor promedio de la valoración considerada por cada especialista.

Tabla 35. Valoración del paisaje natural

Factores	Geología y Geomorfología	Hidrología	Flora y Fauna	Arqueología	Resumen de componentes
Estado natural	1	2	2	1	1,5
Escasez	1	1	1	2	1,25
Estética	2	2	2	3	2,25
Importancia para la conservación	2	2	3	3	2,5
General	1,5	1,75	2,0	2,25	2,0

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estado Natural

La geomorfología del área en estudio se caracteriza por presentar dos tipos de paisajes bien definidos: Extensas llanuras y relieves escarpados de tamaño medio. Los paisajes presentan una intervención antrópica media debido al uso intensivo del suelo para fines agropecuarios. Por lo tanto, se da una valoración de 1, baja.

El estado natural de los ríos en el área de influencia ha sufrido varias modificaciones, como se pudo observar en los resultados de los muestreos e índices biológicos (ver caracterización del componente biótico); estos indican que su calidad ambiental es regular, por lo tanto, su valoración es media, 2.

En cuanto a los componentes flora y fauna se puede evidenciar la presencia bosques propios de la zona (Bosque Protector Papagayo de Guayaquil), remanentes de bosque a lo largo del derecho de vía, que pese a la intervención y actividades de extractivismo se mantiene una dinámica funcional dentro del bosque, su valoración es media, 2.

En cuanto al componente arqueología, en la zona se evalúa como 1, ya que a pesar a haberse registrado vestigios de diferentes asentamientos su estado natural se encuentra alterado.

Escasez

La geomorfología en el área de estudio es común en toda la región, por tal motivo no es un componente raro; sin embargo, es de gran atractivo por su condición natural, es por ello se da una valoración es de baja de 1.

En cuanto a las unidades hidrológicas existentes, se evidencia un sistema hídrico completo con características de la zona, por ello su valor es 1.

El ecosistema ha provisto a las comunidades de distintas especies de árboles y fauna silvestre como parte del bosque, especies que se han logrado mantener por su condición de formar parte de bosques protectores y/o parques nacionales. Fuera de estos espacios, variedad de especies de flora y fauna han tenido que adaptarse a ecosistemas más agrestes como el bosque seco; su valoración es media, 1.

Finalmente, el componente arqueológico, se evalúa como 2, ya que este componente estético está presente y no es raro.

Estética

De cierta forma, y por la gran extensión que estas ocupan (geología y geomorfología), se presenta un aceptable contraste entre ellos, por lo que resulta interesante su apreciación, esto da una valoración de 2.

El sistema hídrico es visible en la zona y estéticamente complementa el paisaje, tiene un valor especial para el observador, por lo tanto, su valoración es media 2.

A excepción de las áreas protegidas por el estado, grandes áreas de bosque a lo largo del derecho de vía han sido destinados al cultivo y la ganadería, viéndose en la necesidad de deforestar el sitio, estos campos abiertos hacen que la flora y fauna propia del sitio sea inexistente y como consecuencia no se pueda aprovechar este recurso para fines turísticos y de conservación, su valoración es media, 2.

En cuanto al componente arqueológico, su valoración es alta, 3; ya que en el área de influencia se han evidenciado grandes cantidades de material arqueológico, especialmente el cantón Balzar en la provincia del Guayas hasta la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Importancia para la conservación

En vista que la actividad presenta un valor alto de conservación, debido a la intersección con bosques protectores, tiene una calificación de conservación 2.

Los cuerpos hídricos destinados para uso agrícola, ganadero y de conservación de la flora y la fauna presentan mucha importancia para la conservación, su valoración es media, 2.

Considerando que el área de influencia es apta para acciones de restauración ambiental, se debe considerar de gran importancia para la conservación y aprovechamiento de los recursos para fines científicos, que servirán como soporte para los estudios de los monitoreos que se realizarán a futuro, obteniendo resultados más precisos. Su valoración es alta, 3.

A fin de implementar medidas de conservación del componente arqueológico, pese a la intervención antrópica es importante considerar que todos los vestigios encontrados deberán ser recuperados y dispuestos para su análisis y conservación su valoración es alta, 3.

3.3. Componente biótico

3.3.1. Flora

3.3.1.1. Introducción

Los bosques secos son ecosistemas únicos y frágiles, considerados una de las zonas de mayor importancia ecológica por las condiciones en las que se desarrolla, su complejo comportamiento y las dinámicas ambientales que presentan. El bosque seco es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo (Aguirre, Alvarado, & Granda, 2018), y en el Ecuador los bosques secos pluvioestacionales, que se encuentran en el centro y sur de la región occidental de los Andes, en las provincias de Imbabura, Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y Loja (Aguirre, 2012).

Los bosques secos de la Costa del Ecuador son ecosistemas frágiles y presionados, presentan una tasa de promedio anual de deforestación más alto en el país (Aguirre, 2012; MAE, 2015), que incluye la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, principalmente, aprovechando sus productos forestales maderables y no maderables (Aguirre, 2012), por lo que es indispensable identificar y preservar los pocos relictos de flora nativa de estas zonas.

Las provincias por donde pasa el poliducto Santo Domingo – Pascuales presentan un mosaico de remantes de vegetación debido a la presencia de asentamientos humanos que se ubican al largo del área de influencia del poliducto, donde la vegetación natural presenta fragmentación debido a procesos de desforestación, los cuales son evidentes cuando se recorre la zona de estudio.

El levantamiento de información fue realizado durante el mes de septiembre de 2022 y los resultados obtenidos para el diagnóstico florístico se incluyen a continuación.

3.3.1.2. Metodología

Área de estudio

Los bosques secos del Ecuador forman parte de la región Tumbesina, la cual se distribuye desde la provincia de Esmeraldas hasta el noroeste del Perú; es una zona de alta representación biológica y se presenta por la concurrencia de la corriente cálida de El Niño, la fría de Humboldt, los vientos y la topografía (Aguirre & Kvist, 2007).

El área de estudio del proyecto se desarrolla en Bosque seco tropical considerado como ecosistema de alta diversidad biológica y que se distribuye desde México hasta Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil (Peña, Reynel, Zevallos, Bulnes & Pérez, 2007). En el caso del Ecuador, se puede distinguir una franja de bosques secos a lo largo de la costa que abarca aproximadamente 25 030 km2 (Cajas, Novilllo, Peña, & Vizuete, 2010).

Este ecosistema se caracteriza por una marcada estacionalidad con 5 a 9 meses de sequía al año, en los cuales se presenta un marcado déficit hídrico, debido a que la evapotranspiración potencial

sea mayor que la precipitación real (Sierra, 1999), promoviendo diferentes estrategias para adaptarse a estas condiciones de aridez.

Ecosistemas

Los ecosistemas fueron definidos en base al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), y se detallan a continuación:

Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

En este bosque el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre Bosque deciduo y Bosque siempre verde estacional. Además, entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005).

Por otro lado, se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempre verdes, pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempre verdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema; así p. ej. el Bosque semideciduo registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempre verdes y siempre verdes estacionales cercanos; pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a: Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Polygonaceae, junto con varias especies siempre verdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

Así mismo, algunas especies importantes para este ecosistema son: *Cochlospermum vitifolium, Pseudobombax millei, Triplaris cumingiana, Brosimum alicastrum y Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar la *Cupania americana, Gustavia pubescens*, y varias especies deciduas. Finalmente, este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes muestran diferentes grados de intervención (Aguirre et al., 2006).

Especies diagnósticas: estas son *Bactris gasipaes, Brosimum alicastrum, Bauhiniaaculeata, Caesalpinia glabrata, Cecropia litoralis, Centrolobium ochroxylum, Coccolobamollis, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Cupania americana, Delostoma integrifolium, Erythrina smithiana, Gallesia integrifolia, Gustavia pubescens, Machaerium millei, Muntingia calabura, Pradosia montana, Pseudobombax millei, Pseudosamanea guachapele, Senna mollissima, Spondias mombin, Triplaris cumingiana, Zanthoxylum acuminatum, Guazuma ulmifolia y Pisonia aculeata.*

Bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera occidental de los Andes

Bosque que ocupa laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el cual es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia alliodora, Dussia lehmannii, Sorocea sarcocarpa, Poulsenia armata, Inga carinata, I. oerstediana, Coccoloba mollis, Ruagea tomentosa, Triplaris cumingiana, Erythrochiton giganteus, Inga silanchensis, Allophylus incanus* y *Matisia soegengii*; en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis*, *Casearia decandra, Bactris setulosa, Erythrina edulis, Trichilia septentrionalis, Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus, Cecropia obtusifolia, Trophis racemosa* y *Pentagonia sprucei*; asimismo, el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentra principalmente especies de las familias: Arecaceae, Araceae, Rubiaceae (*Psychotria, Palicourea* y *Coussarea*) y Melastomataceae (Miconia, Ossaea y *Clidemia*).

Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al., 2003), un subdosel de semiabierto a semicerrado, y un estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

A su vez, este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Asimismo, las especies pierden sus hojas durante la estación seca; además, está dominado por varias especies de la familia Bombacaceaes, entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra, Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, siendo otra familia muy importante en estos bosques, Fabaceae.

Cabe mencionar que en áreas donde el Bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo; a este tipo de vegetación localmente se denomina sabanas (Cerón et al., 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

Especies diagnósticas: estas son *Achatocarpus pubescens, Albizia multiflora, Allophylus punctatus, Alseis eggersii, Armatocereus cartwrightianus, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Cavanillesia platanifolia, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Eriotheca ruizii, Erythrina smithiana, E. velutina, Fulcaldea laurifolia, Geoffroea spinosa, Guazuma ulmifolia, Lonchocarpus atropurpureus, Loxopterygium huasango, Maclura tinctoria, Pilosocereus tweedyanus, Piscidia carthagenensis, Pisonia aculeata, Pithecellobium excelsum, Pradosia montana, Prosopis juliflora, Samanea saman, Simira ecuadorensis, Tillandsia usneoides, Vallesia glabra, Vasconcellea parviflora, Zanthoxylum rigidum, Ziziphus thyrsiflora, Capparicordis crotonoides, Capparidastrum petiolare, Cereus diffusus, Clavija pungens, Colicodendron scabridum, Cordia lutea, Cordia*

macrantha, Cynophalla heterophylla, Malpighia glabra, Mimosa acantholoba, Scutia spicata, Senna mollissima, S. oxyphylla, Sideroxylon obtusifolium y *Hylocereus polyrhizus*.

Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Este ecosistema comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son: Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros: *Capparicordis, Colicodendron, Cynophalla, Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observan individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata, Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae, como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae; Cerón et al. (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada Espinar litoral.

Por otro lado, el ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobrexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre et al., 2001).

Asimismo, este ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja, debido a que comparte similar ombrotipo[72] y composición florística con las áreas costeras del tramo Jama-Zapotillo.

A su vez, estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano, 2002).

Especies diagnósticas: estas son: *Acacia macracantha, Achatocarpus pubescens, Armatocereus cartwrightianus, Bonellia sprucei, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Ceiba trischistandra, Pilosocereus tweedyanus, Prosopis juliflora, Scutia pauciflora. Capparicordis crotonoides, Cynophalla heterophylla, C. sclerophylla, Cereus diffusus, Cordia lutea, Erythroxylum glaucum, Ipomoea carnea, Jatropha curcas, Maytenus octogona, Mimosa acantholoba* y *Vallesia glabra*.

Sitios de muestreo

Para el levantamiento del componente florístico se establecieron 3 puntos de muestreo cuantitativos y 13 puntos cualitativos a lo largo del área de influencia del Poliducto. En la siguiente

[72] Tipo climático calculado en función de la precipitación que se relaciona con la presencia de determinadas comunidades vegetales o especies; se utiliza en la clasificación bioclimática

tabla 36 se observa el detalle de las coordenadas de ubicación de los sitios analizados durante la fase de campo para el componente florístico:

Tabla 36. Ubicación puntos de muestreo de flora

CÓDIGO	UBICACIÓN						TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
	WGS84 - Zona 17 Sur										
	X1	Y1	Altitud (msnm)	X2	Y2	Altitud (msnm)				CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PFC1-tr1	619617	9833599	30	619568	9833693	30	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC1-tr2	619586	9833693	30	619516	9833781	30	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC1-tr3	619526	9833818	30	619563	9833993	30	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC1-tr4	619460	9833341	30	619446	9833447	30	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC1-tr5	619434	9833495	30	619409	983365	30	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC2-tr1	606147	9820515	15	606165	9820616	15	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC2-tr2	606234	9820530	17	606240	9820619	17	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC2-tr3	606152	9820429	16	606251	9820402	16	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC2-tr4	606241	9820474	16	606278	9820545	16	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC2-tr5	606292	9820542	15	606384	9820527	15	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	

PFC3-tr1	611101	9776060	13	611006	9776216	15	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC3-tr2	611130	9776226	17	611048	9776285	34	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC3-tr3	611106	9776300	22	611051	9776396	49	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC3-tr4	611127	9776442	35	611014	9776459	56	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
PFC3-tr5	611123	9776549	32	610996	9776543	60	Remanente de bosque con tala selectiva	√		√	
POF-01	704998	9969038	567	704435	9968908	567	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-02	693887	9960255	381	694055	9960509	381	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-03	685605	9947918	257	685802	9948108	257	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-04	678046	9932449	179	678331	9932823	179	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-05	672833	9926814	163	673231	9927293	163	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-06	670662	9915209	151	670717	9915705	151	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-07	668073	9906312	129	668084	9906801	129	Áreas de vegetación secundaria		√		√

POF-08	649777	9878441	90	650031	9878622	90	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-09	628933	9856501	49	629140	9856752	49	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-10	599070	9795456	26	599065	9795716	26	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-11	601022	9788423	17	601110	9788675	17	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-12	605709	9780980	17	605923	9780412	17	Áreas de vegetación secundaria		√		√
POF-13	616334	9771144	32	615541	9771424	32	Áreas de vegetación secundaria		√		√

P: Punto, F: Flora; C: Cuantitativo, Tr: transecto, O: observación

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022.

Esfuerzo de muestreo

Se utilizó un esfuerzo de muestreo de 3 días para los sitios cuantitativos y una hora de esfuerzo para los sitios de muestreo cualitativos. La tabla 37 incluye el detalle del trabajo realizado durante la fase de campo para el levantamiento de información de este componente:

Tabla 37. Esfuerzo de muestreo componente flora

Código	Método	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Distancia / área de muestreo	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PFC1-tr1	Transecto	1	8 Hrs / Día	100 x 2	3	24 hrs
PFC1-tr2	Transecto	1		100 x 2		
PFC1-tr3	Transecto	1		100 x 2		
PFC1-tr4	Transecto	1		100 x 2		
PFC1-tr5	Transecto	1		100 x 2		
PFC2-tr1	Transecto	1	8 Hrs / Día	100 x 2	3	24 hrs
PFC2-tr2	Transecto	1		100 x 2		
PFC2-tr3	Transecto	1		100 x 2		
PFC2-tr4	Transecto	1		100 x 2		
PFC2-tr5	Transecto	1		100 x 2		
PFC3-tr1	Transecto	1	8 Hrs / Día	100 x 2	3	24 hrs
PFC3-tr2	Transecto	1		100 x 2		
PFC3-tr3	Transecto	1		100 x 2		
PFC3-tr4	Transecto	1		100 x 2		
PFC3-tr5	Transecto	1		100 x 2		
POF-01	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-02	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-03	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-04	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-05	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-06	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr

POF-07	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-08	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-09	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-10	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-11	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-12	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr
POF-13	Transecto	1	1 hr / día	200	0.5	1 hr

F: Flora; Tr: transecto, O: observación

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022.

3.3.1.3. Fase de campo

Durante la fase de campo se obtuvo un registro fotográfico con la finalidad de realizar la identificación in situ. No se colectaron, ni movilizaron muestras botánicas.

La identificación de las especies (registros fotográficos) se corroboró mediante comparación con las muestras existentes, previamente identificas en un Herbario y con la ayuda de material bibliográfico especializado. Para los nombres y abreviaciones botánicos se usaron las referencias bibliográficas: Jørgensen y León Yánez (1999); Neill y Ulloa (2011), muestras on line de los Herbarios a nivel mundial como el Field Museum de Chicago, Missouri Botanical Garden.

3.3.1.4. Muestreo cuantitativo

La técnica de muestreo cuantitativa aplicada para flora es la aprobada en los Tdrs. En cada una de las tres áreas, la información cuantitativa fue registrada a través de la instalación y muestreo en 5 transectos lineales de 100 x 2 metros para cada punto o estación de muestreo (0,1 ha), metodología propicia para levantamiento de información rápida (Cerón, 2003), tomando en cuenta a las especies mayores a 10 cm de diámetro DAP (Gentry, 1988). En cada transecto se tomaron datos de altura y DAP, de las especies presentes.

La identificación de las especies vegetales se 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 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. Cada uno de los puntos de muestreo o transectos fueron georeferenciados con un GPS.

3.3.1.5. Muestreo cualitativo

La técnica de muestreo cualitativa aplicada para flora es la aprobada en los Tdrs. Para complementar el registro de flora se realizó recorridos de observación directa (200 m), por senderos predeterminados, con una duración de 1 hora por recorrido; con esta técnica se obtuvieron listados de las especies florísticas (Cerón, 2003).

3.3.1.6. Análisis estadístico

Riqueza

La riqueza de especies es el número de especies presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Magurran, 1988). Para determinarla, se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó con base en referencias sistemáticas.

Abundancia

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffter, 2000).

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, 1988), 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.

$$Pi= ni/N$$

Dónde ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Área Basal

El área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una altura de 1,3 m.

$$AB = \left({}^{\pi}/_{4}\right) \times D^2$$

Dónde:

- π = Constante
- D = Diámetro a la Altura del Pecho

Densidad Relativa

Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies, por unidad de área o superficie. Para tener una idea de la abundancia o densidad relativa (número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población), se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

$$DnR = \frac{No.\,de\ individuos\ de\ una\ especie}{No.\,total\ de\ individuos} x\ 100$$

Dominancia Relativa

La dominancia relativa está dada por el área basal de los individuos de una especie con relación al total de área basal de los individuos de la población, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

$$DnR = \frac{No.\,de\ individuos\ de\ una\ especie}{No.\,total\ de\ individuos} x\ 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa) para llegar al "Valor de Importancia". La sumatoria del "Valor de Importancia" para todas las especies en la parcela 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 comunes componentes del bosque muestreado.

$$IVI = DR + DM$$

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

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:

$$\boldsymbol{H' = -\sum pi * ln(pi)}$$

Dónde:

- H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad
- $\sum$ = sumatoria
- Pi = proporción de la muestra (ni/n)
- ln = logaritmo natural

En este índice mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor del índice. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran A. , Ecological diversity and its measurement, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero (0), cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Índice de diversidad de Simpson

Generalmente el Índice es presentado como 1-D ya que a medida que λ aumenta la diversidad decrece. La relación entre el índice de Simpson y la riqueza de especies está influenciada por la distribución de abundancias, y en realidad es bastante insensible a la riqueza de especies (Moreno, 2001).

$$D = \Sigma Pi^2$$

Donde:

- D = Valor de Simpson
- Σ = Sumatoria
- Pi^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado

Curva de acumulación de especies

Esta curva muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo. Para la curva de acumulación de especies, se utilizó en método de la Rarefacción, el cual permite hacer comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es igual. Calcula el número esperado de especies de cada muestra si todas las muestras fueran reducidas a un tamaño estándar, es decir, si la muestra fuera considerada de n individuos (n<N), (Moreno, 2001):

$$\mathrm{E(S)} = \sum 1 - \frac{(\mathrm{N} - \mathrm{N})/\mathrm{n}}{\mathrm{N}/\mathrm{n}}$$

- E(S) = número esperado de especies
- N = número total de individuos en la muestra
- Ni =número de individuos de la iésima especie
- n = tamaño de la muestra estandarizado

Chao 1

El modelo no paramétrico Chao 1 se utiliza para determinar la estructura posible en las áreas de muestreo. Este es un estimador del número de especies raras en la muestra de la comunidad (Chao, 1987), (Chao & Lee, 1992).

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

Dónde:

- S = Número de especies en una muestra

- a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra
- b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Coeficiente de similitud de Jaccard

Expresa el grado en el que dos muestras/sitios son semejantes, considerando las especies presentes en ellas. Este coeficiente permite evaluar el cambio entre dos sitios (Pielou, 1975) (Magurran, 1988). El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre dos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies, se obtiene según la siguiente expresión:

$$Cj = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde

- a b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B
- = número de especies presentes en el sitio A

Aspectos ecológicos

Hábito

El hábito de las especies fue determinado in situ y confirmado usando la base de datos Tropicos.org (2021).

Especies Sensibles

La sensibilidad en especies es considerada como un atributo para especies indicadoras, las mismas que tienen que cumplir con varias funciones como señalar cambios ambientales o poblacionales (Isasi, 2011). Tomando en cuenta esta definición, junto con el hecho de que el hábitat se ve directamente afectado por la pérdida de la cobertura vegetal, se generarán criterios en función de la rareza de las especies, consolidado con las especies en categorías de la UICN (2021), y Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez, et al., 2011).

Especies Endémicas

Son aquellas especies o taxones que están restringidos a una ubicación geográfica muy concreta, y que fuera de esta ubicación, no se encuentra en otra parte. Para la clasificación de las especies endémicas, se examinará con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez, y otros, 2011) y la base de datos (Tropicos.org, 2022).

Estado de Conservación

La categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yánez et al., 2011), UICN (2022) y CITES (2022).

Áreas sensibles

Se determinó las áreas sensibles en base al estado de conservación de la vegetación observado en campo, porcentaje de bosque y especies en algún estado de conservación vulnerable.

Uso del Recurso Florístico

Se realizó consultas informales a personas de la comunidad (guías locales) encaminadas a determinar tanto los usos de las especies de flora dentro del área de estudio.

3.3.1.7. Limitaciones metodológicas

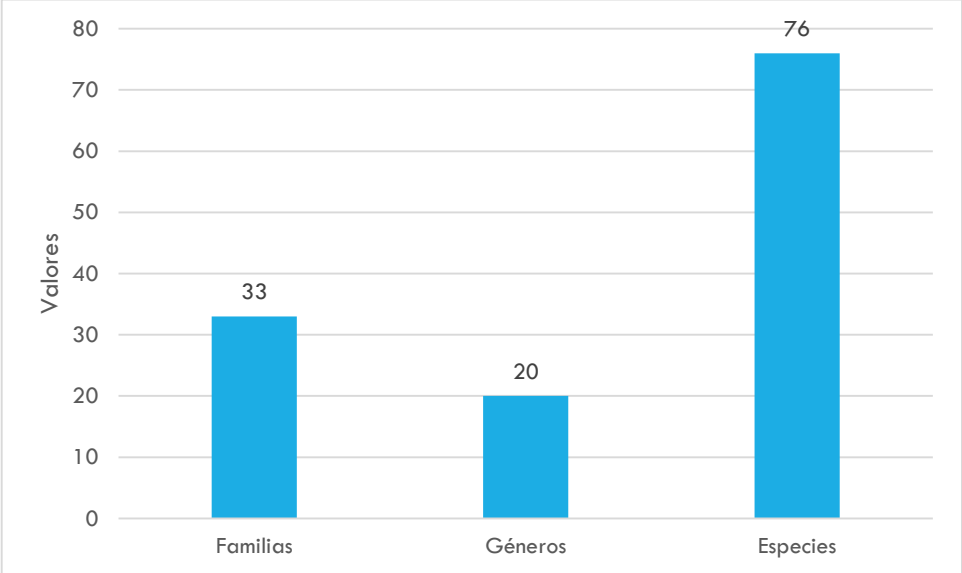
Las limitantes metodológicas encontradas en el área de estudio fue la falta de áreas representativas de bosque, dificultando el muestreo cuantitativo del área.

3.3.1.8. Resultados

Riqueza general

Dentro del área de estudio se registró un total de 76 especies, 20 géneros y 33 familias, contando los registros cuantitativos y cualitativos de todos los sitios de muestreo (3 puntos cuantitativos y 13 cualitativos). Las tablas de registros de especies de flora se encuentran en el Anexo E. Componente biótico. Tablas Bióticas. En Figura 17 se muestra la riqueza de flora para el Poliducto:

Figura 17. Riqueza general de flora del Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

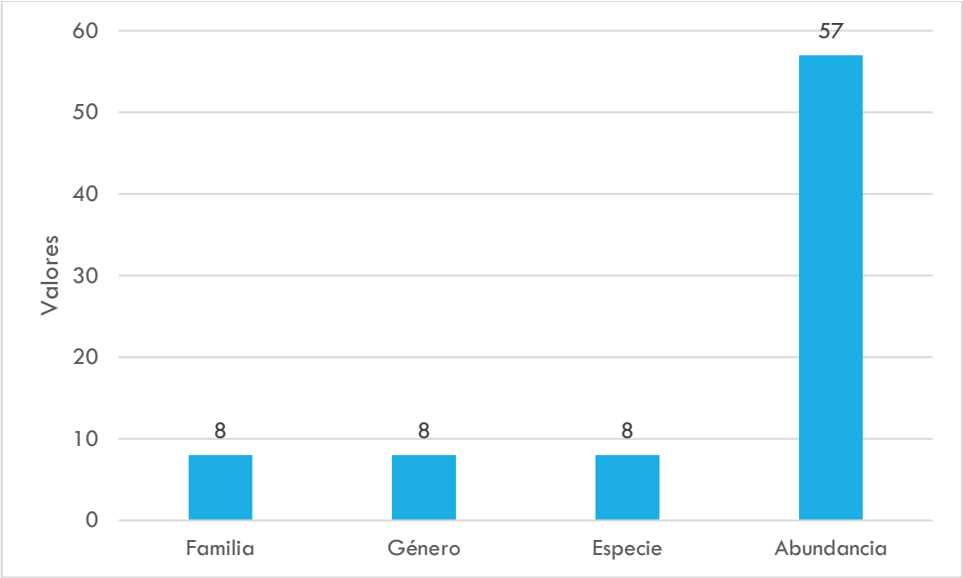
3.3.1.9. Análisis cuantitativo

PFC-01

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 57 individuos, 8 especies, 8 géneros y 8 familias (Figura 18).

Figura 18. Riqueza de flora del punto PFC-01

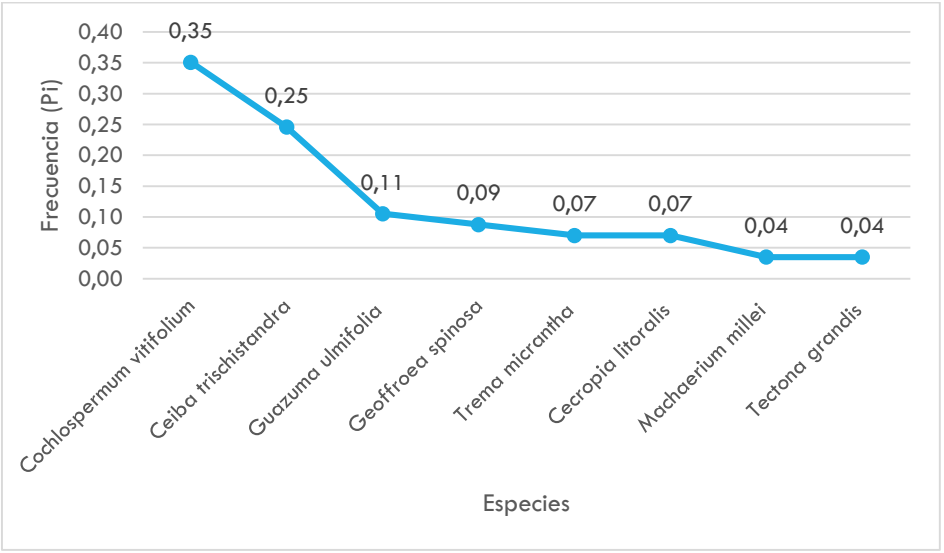


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Cochlospermum vitifoium* con Pi=0,35, seguido de la especie *Ceiba trichistandra* con un Pi=0,25 y la especie *Guazuma ulmifolia* con un valor de Pi= 0.11. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.09.

Figura 19. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 7 (especies observadas) versus las especies registradas (N=8), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índices de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 1.77 y de diversidad de Simpson de 0.78 representando valores medios/altos de diversidad para este punto.

Tabla 38. Valores de diversidad de flora del punto PFC-01

Ítem	Valores
Taxa_S	8
Individuals	57
Shannon_H	1.77
Simpson_1-D	0.78

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m²), DnR, DmR e IVI es *Cochlospermum vitifolium*, seguida de *Ceiba trichistandra* y de *Guazuma ulmifolia* (Tabla 37).

Tabla 39. Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-01

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Área Basal	DnR	DmR	IVI
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Bototillo	20	0.03	35.09	0.06	35.14
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Sapán de Paloma	4	0.00	7.02	0.00	7.02
Fabaceae	*Geoffroea spinosa* Jacq.	Almendro	5	0.00	8.77	0.00	8.78
Fabaceae	*Machaerium mille* Standl.	Cabo de hacha	2	0.00	3.51	0.00	3.51
Lamiaceae	*Tectona grandis* L. f.	Teca	2	0.00	3.51	0.00	3.51
Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo	14	0.02	24.56	0.03	24.59
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guasmo	6	0.00	10.53	0.00	10.53
Urticaceae	*Cecropia litoralis* Snethl.	Cecropia	4	0.00	7.02	0.00	7.02
Total			57	0.05	100	100	200

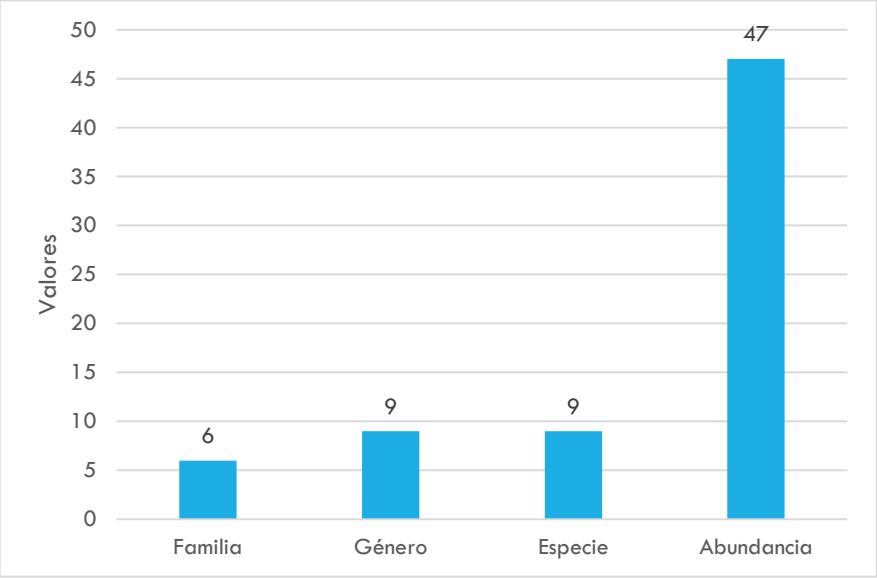
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PFC-02

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 47 individuos, 9 especies, 9 géneros y 6 familias (Figura 20).

Figura 20. Riqueza de flora del punto PFC-02

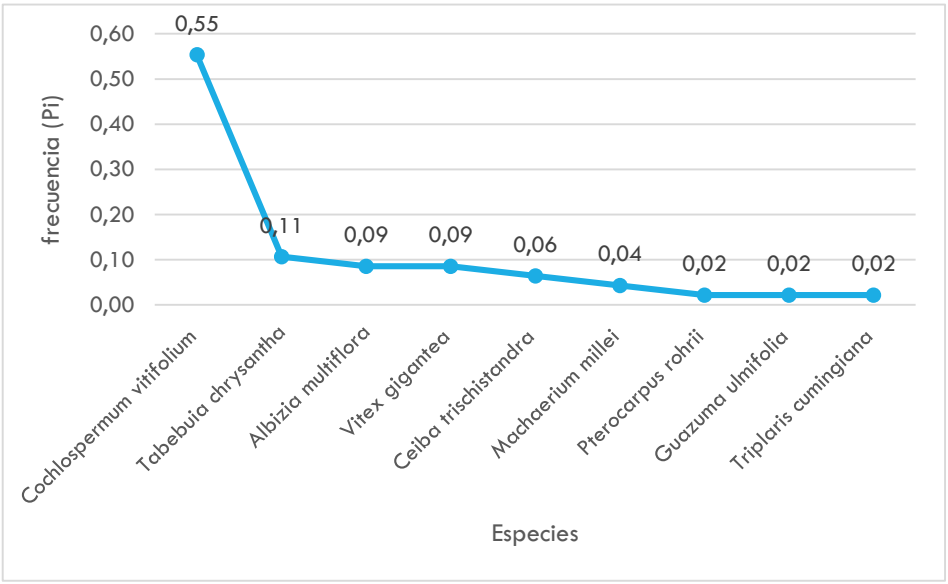


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Cochlospermum vitifolium* con Pi=0,29, seguido de la especie *TabebuiacChrysanta* con un Pi=0,11 y las especies *Albizia multiflora* y *Vitex* gigantea con un valor de Pi= 0.09. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.06 (Figura 21).

Figura 21. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-02



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 13.5 (especies estimadas) versus las especies registradas (N=9), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índices de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 1.54 y de diversidad de Simpson de 0.66 representando valores medios de diversidad para este punto.

Tabla 40. Valores de diversidad de flora del punto PFC-02

Ítem	PFC2
Taxa_S	9
Individuals	47
Shannon_H	1.54
Simpson_1-D	0.66

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m²), DnR, DmR e IVI es *Cochlospermum vitifolium*, seguida de *Albizia multiflora* y de *Vitex gigantea* (Tabla 41).

Tabla 41. Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-02

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Área Basal	DnR	DmR	IVI
Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha* (Jacq.)	Guayacán	5	0.00	10.64	3.27	13.91
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Bototillo	26	0.05	55.32	88.49	143.81
Fabaceae	*Albizia multiflora* (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Compoño	4	0.00	8.51	2.09	10.61
Fabaceae	*Machaerium millei* Standl.	Cabo de hacha	2	0.00	4.26	0.52	4.78
Fabaceae	*Pterocarpus rohrii* Valh.	Sangre	1	0.00	2.13	0.13	2.26
Lamiaceae	*Vitex gigantea* Kunth	Pechiche	4	0.00	8.51	2.09	10.61
Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo	3	0.00	6.38	1.18	7.56
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guasmo	1	0.00	2.13	0.13	2.26
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey.	Fernán Sánchez	1	0.00	2.13	0.13	2.26
Total			47	0.06	100	100	200

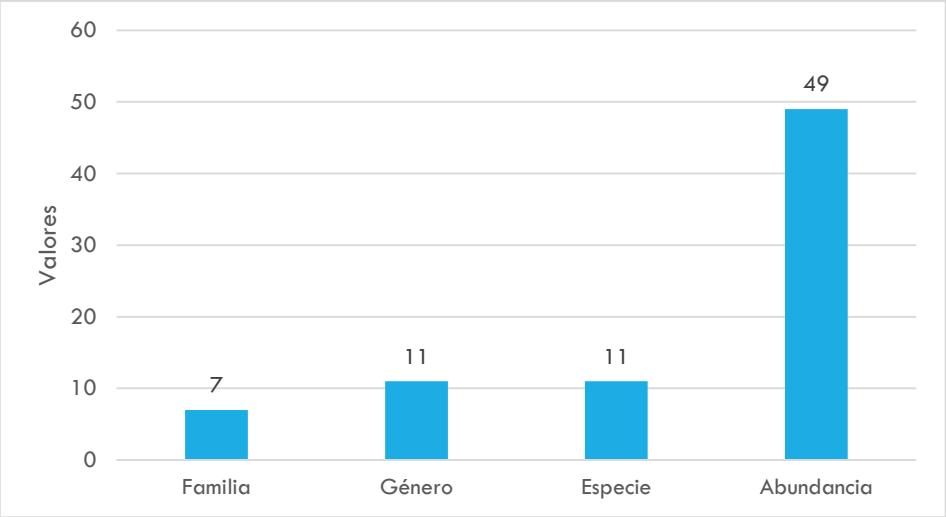
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

PFC-03

Riqueza y Abundancia

En este punto de registró un total de 49 individuos, 11 especies, 11 géneros y 7 familias (Figura 22).

Figura 22. Riqueza de flora del punto PFC-03

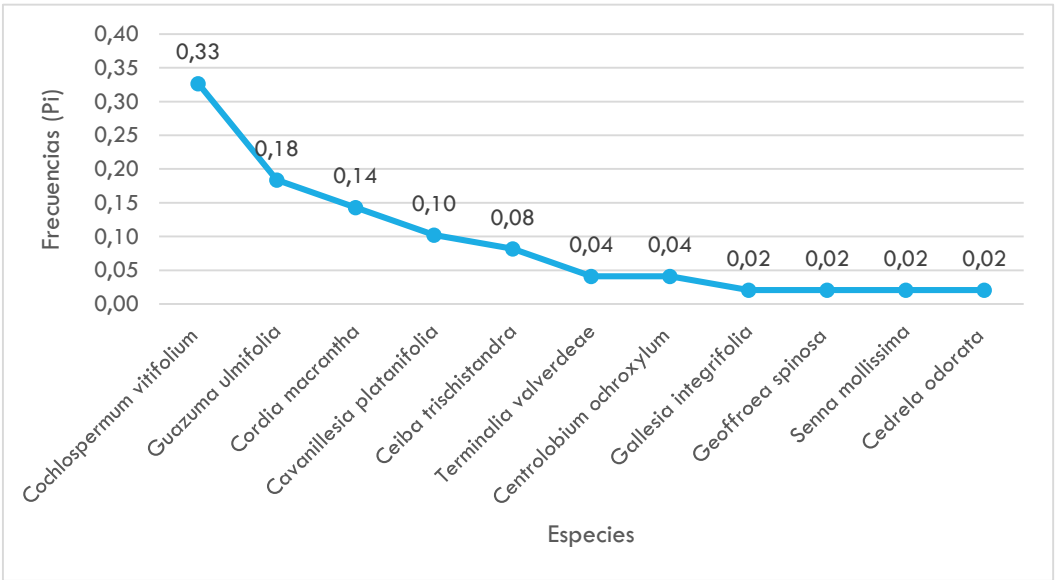


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La especie más representativa es *Cochlospermum vitifolium* con un valor de Pi= 0.33, seguida de la especie *Guazuma ulmifolia* con un PI=0.18, y luego la especie *Cordia macrantha* con un PI= 0.14. El resto de especies mostró una frecuencia menor a Pi=0.10.

Figura 23. Curva de frecuencias de flora del punto PFC-03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

El valor de Chao 1 estimado es del 15 (especies estimadas) versus las especies registradas (N=11), indicando que le esfuerzo del muestreo es representativo.

Diversidad

Índice de diversidad de Shannon y de Simpson

La diversidad de Shannon arrojó un valor de 1.97 y de diversidad de Simpson de 0.82 representando valores medios/altos de diversidad para este punto.

Tabla 42. Valores de diversidad de flora del punto PFC-03

Ítem	PFC2
Taxa_S	11
Individuals	49
Shannon_H	1.97
Simpson_1-D	0.82

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI

La especie más representativa en cuanto al análisis de AB (m²), DnR, DmR e IVI es *Cochlospermum vitifolium*, seguida de *Guazuma ulmifolia* y de *Corsia macrantha* (Tabla 43).

Tabla 43. Valores de AB (m²), DnR, DmR e IVI de flora del punto PFC-03

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Área Basal	DnR	DmR	IVI
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Ajo	1	0.00	2.04	0.00	2.04
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Bototillo	16	0.02	32.65	66.67	99.32
Boraginaceae	*Cordia macrantha* Chodat.	Laurel fino	7	0.00	14.29	0.00	14.29
Combretaceae	*Terminalia valverdeae* A. Gentry	Guarapo	2	0.00	4.08	0.00	4.08
Fabaceae	*Geoffroea spinosa* Jacq	Almendro	1	0.00	2.04	0.00	2.04
Fabaceae	*Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd.	Amarillo	2	0.00	4.08	0.00	4.08
Fabaceae	*Senna mollissima* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo	1	0.00	2.04	0.00	2.04
Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia* (Bonpl.) Kunth	Pretino	5	0.00	10.20	0.00	10.20

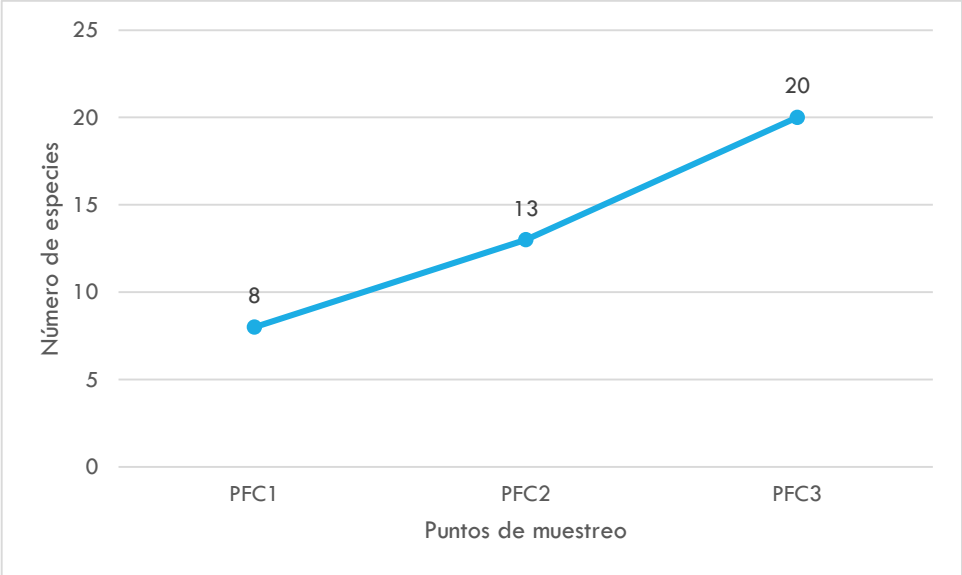
Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo	4	0.00	8.16	0.00	8.16
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guasmo	9	0.01	18.37	33.33	51.70
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	Cedro	1	0.00	2.04	0.00	2.04
Total			49	0.03	100.00	100.00	200.00

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies muestra una tendencia ascendente y no llega al equilibrio, indicando que se pueden registrar más especies de plantas, en caso de que se aumente el esfuerzo de muestreo (Figura 24).

Figura 24. Curva de acumulación de especies de flora para los puntos PFC-01, PFC-02, PFC-03



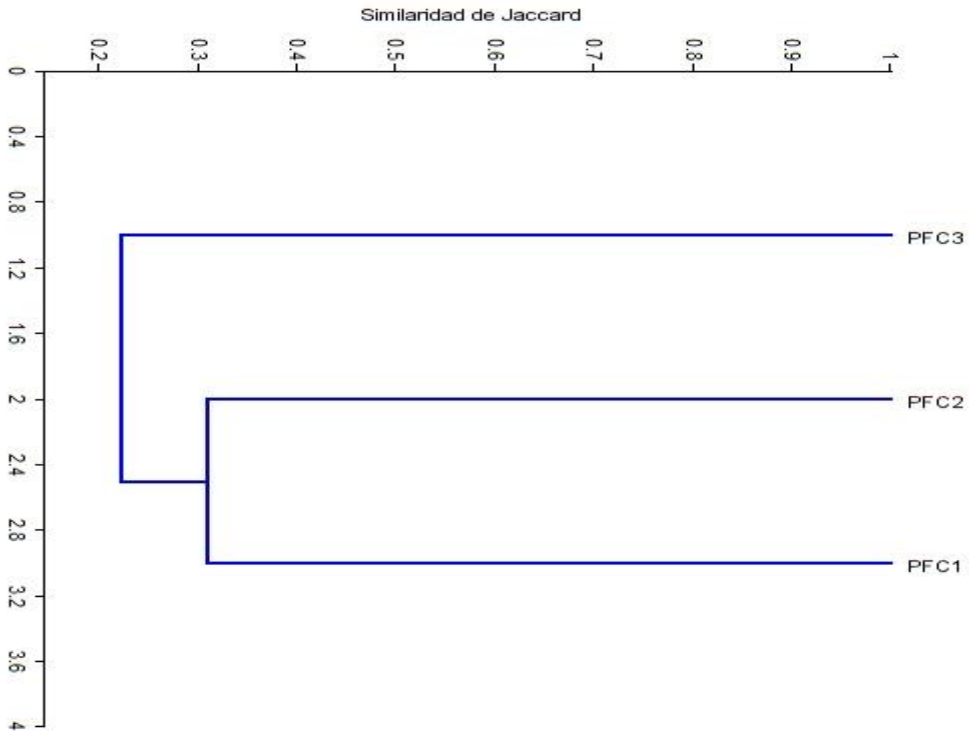
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de similaridad de Jaccard

El análisis de este índice mostró baja similitud en cuanto a la composición de especies entre los tres sitios de muestreo cuantitativo. La similitud entre los puntos PFC-01, PFC-02 y PFC-03 presentó un valor del 21%. Mientras que, entre los puntos PFC-01 y PFC-02 existe una similitud de 30%.

En base a los valores obtenidos se puede concluir que los tres sitios difieren en composición y estructura de la vegetación (Figura 25), sin embargo, las especies entre PFC-01 y PFC-02 tienen mayor similitud entre ellas en relación con el punto PFC-03

Figura 25. Clúster de similaridad de Jaccard para la flora del poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.1.10. *Análisis cualitativo*

Riqueza

Se logró registrar un total de 30 especies y 66 familias de plantas en los 13 puntos de muestreo cualitativo, la siguiente tabla muestras los resultados.

Tabla 44. Lista de especies de flora registradas en los puntos de muestreo cualitativos

Familia	Especie	Nombre común	POF-01	POF-02	POF-03	POF-04	POF-05	POF-06	POF-07	POF-08	POF-09	POF-10	POF-11	POF-12	POF-13
Acanthaceae	*Justicia fulvicoma* Schltdl. & Cham.	Camaroncitos												X	
Acanthaceae	*Tetramerium nervosum* Nees	Olotillo										X			
Acanthaceae	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	Ojo de poeta	X												
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Mango						X	X			X		X	
Anacardiaceae	*Spondias purpurea* L.	Ovo							X			X		X	
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanábana		X											X
Apiaceae	*Eryngium foetidum* L.	Cilantro de pozo							X						
Apocynaceae	*Prestonia mollis* Kunth	Campanilla												X	
Arecaceae	*Elaeis guineensis* Jacq.	Palma de aceite			X										
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.	-									X				X
Bignoniaceae	*Crescentia cujete* L.	Pilche		X						X					
Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán													X
Bignoniaceae	*Tecoma castaneifolia* (D. Don) Melch.	-													X
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Bototillo												X	X
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav) Oken	Laurel blanco	X	X		X				X					
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum* Murray	Alacrancillo						X					X	X	
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Sapán de Paloma							X						
Caricaceae	*Carica papaya* L.	Papaya								X					
Caricaceae	*Vasconcellea parviflora* A. DC.	Papaya de monte										X			

Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Samba													X
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea* (L.) Roth	Campanilla													X
Cucurbitaceae	*Momordica charantia* L.	Bálsamo													X
Euphorbiaceae	*Croton rivinifolius* Kunth	Chala												X	X
Euphorbiaceae	*Jatropha curcas* L.	Coquito												X	X
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	Yuca	X			X			X	X					
Fabaceae	*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg.	Maní forrajero		X											
Fabaceae	*Cajanus cajan* (L.) Huth	Fréjol										X			
Fabaceae	*Clitoria ternatea* L.	Bejuco									X				
Fabaceae	*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.	Cadillo							X						
Fabaceae	*Erythrina smithiana* Krukoff	Caraca		X	X			X							
Fabaceae	*Geoffroea spinosa* Jacq.	Almendro										X			
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guaba bejuco								X		X			
Fabaceae	*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	Frijolillo de monte									X				
Fabaceae	*Mimosa pigra* L.	Uña de gato									X		X		X
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Algarrobo												X	
Fabaceae	*Senna bicapsularis* (L.) Roxb.	Cadecillo												X	X
Heliconiaceae	*Heliconia* spp.	Platanillo						X							
Heliconiaceae	*Heliconia rostrata* Ruiz & Pav.	Platanillo				X									
Lamiaceae	*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.	Melina			X										

Lamiaceae	*Tectona grandis* L. f.	Teca			X	X			X	X	X		X		
Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia* (Bonpl.) Kunth	Pretino													X
Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo													X
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guasmo											X	X	
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Cucarda							X						
Malvaceae	*Matisia cordata* Bonpl.	Zapote								X					
Malvaceae	*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.	Boya	X	X			X	X	X	X					
Malvaceae	*Theobroma cacao* L	Cacao	X					X	X	X	X				
Moraceae	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg	Frutipán						X	X					X	
Moraceae	*Castilla elastica* Sessé in Cerv.	Caucho	X			X		X	X						
Musaceae	*Musa* × *paradisiaca* L.	Plátano	X	X		X		X		X		X			
Musaceae	*Musa textilis* Née	Abacá				X									
Mutingiaceae	*Muntingia calabura* L.	-									X		X		X
Passifloraceae	*Passiflora edulis* Sims	Maracuyá			X										
Phytolacca	*Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouché	Jaboncillo	X												
Piperaceae	*Piper peltatum* L.	Cordoncillo	X	X		X		X							
Poaceae	*Guadua angustifolia* Kunth	Guadúa			X			X		X		X			
Poaceae	*Paspalum distichum* L.	Pasto					X								
Poaceae	*Saccharum officinarum* L.	Caña de azucar	X				X								
Poaceae	*Zea mays* L.	Maíz		X					X		X			X	

Polygonaceae	*Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey.	Fernán Sánchez											X		
Rutaceae	*Citrus* × *limon* (L.) Osbeck	Limón											X		
Rutaceae	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Naranja	X					X	X	X					
Solanaceae	*Nicotiana tabacum* L.	Tabaco					X								
Urticaceae	*Cecropia litoralis* Snethl.	Guarumo					X						X		
Urticaceae	*Phenax rugosus* (Poir.) Wedd.	-							X						
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga brava			X	X									

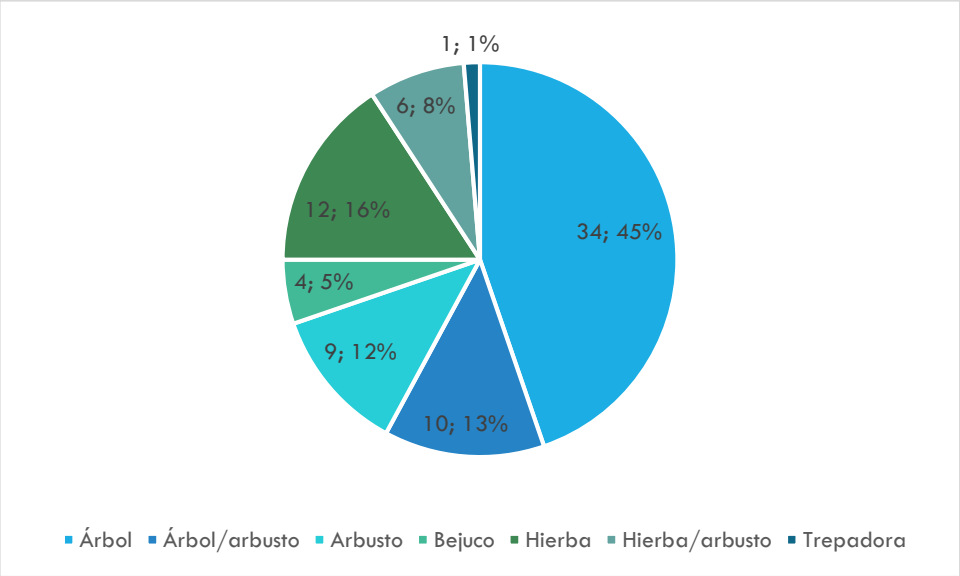
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.1.11. Análisis ecológico

Hábito

El hábito más representativo es el arbóreo con el 51% (n=34), luego se observó al hábito herbáceo con el 16% (n=12), después al hábito arbóreo/arbustivo con el 13% (n=10), seguido del hábito arbustivo con el 12% (n=9), el hábito herbáceo/arbustivo con el 8% (n=6), luego el hábito de bejuco con el 5% (n=4), y finalmente, el hábito trepador con el 1% (n=1) (Figura 26).

Figura 26. Habito de las especies de flora



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies sensibles

De forma general, se registraron especies propias de los ecosistemas evaluados, siendo comunes en las mismas. Las especies consideradas como sensibles son las que están categorizadas como endémicas y que están dentro de alguna categoría de amenaza. Se determinaron las siguientes especies sensibles para el área de influencia del poliducto: *Tabebuia chrysantha, Croton rivinifolius, Cajanus cajan, Centrolobium ochroxylum, Cavanillesia platanifolia, Erythrina smithiana* y *Cedrela odorata*.

Especies endémicas

En los sitios de muestreo evaluados, de acuerdo al Libro Rojo de Plantas Endémicas, existen 11 especies de plantas endémicas, que son las siguientes: *Croton rivinifolius, Centrolobium ochroxylum* y *Erythrina smithiana*.

Estado de conservación

De acuerdo con la UICN (2022) y la Lista Roja de Plantas Endémicas del Ecuador, 7 especies están ubicadas dentro de alguna categoría de conservación de amenaza. Dos especies se encuentran clasificadas en estado Vulnerable (VU): *Tabebuia chrysantha* y *Cedrela odorata*. Una especie está registrada en estado Crítico (CR): *Centrolobium ochroxylum*. Las especies *Cajanus cajan* y *Cavanillesia platanifolia* se catalogaron como Casi Amenazadas (NT). Dos especies En Peligro (EN): *Croton* rivinifolius y *Geoffroea spinosa*.

Aparte del total descrito, algunas especies No han sido evaluadas en las listas rojas, otras especies que no presentan datos (DD), y, 28 especies determinadas en estado de Preocupación menor (LC).

En cuanto a la revisión de las listas CITES (2021), se determinó 1 especies en el apéndice II: *Cedrela odorata*.

En la Tabla 43 se puede revisar las categorías a las cuales han sido asignadas las especies de flora en referencia a la revisión realizada en las listas rojas y CITES.

Áreas Sensibles

Se consideraron como áreas sensibles a los siguientes sitios: POF12 y POF13 (*Croton rivininfolius*: especie endémica); PFC-03 (*Centrolobium ochroxylum*: especie endémica; *Cedrela odorata*: VU), y, POF2, POF3, POF6 (*Erythrina smithiana*: especie endémica).

Uso del recurso

En el área de estudio se registraron varias especies comestibles (*Citrus* spp., *Carica papaya, Mangifera indica*), para uso de construcción, como madera (*Tecoma stans*), medicinal, etc.

Tabla 45. Aspectos ecológicos de las especies de flora registradas en el Poliducto

Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Estatus	UICN (2022)	Libro Rojo (2011)	CITES (2022)
Acanthaceae	*Justicia fulvicoma* Schltdl. & Cham.	Camaroncitos	Arbusto	Nativo	-	-	-
Acanthaceae	*Tetramerium nervosum* Nees	Olotillo	Hierba/Arbusto	Nativo	-	-	-
Acanthaceae	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	Ojo de poeta	Hierba	Introducido	-	-	-
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Mango	Árbol	Introducido/cultivado	DD	-	-
Anacardiaceae	*Spondias purpurea* L.	Ovo	Árbol/arbusto	Introducido/cultivado	LC	-	-
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Guanábana	Árbol/arbusto	Introducido/cultivado	LC	-	-
Apiaceae	*Eryngium foetidum* L.	Cilantro de pozo	Hierba	Nativo	-	-	-
Apocynaceae	*Prestonia mollis* Kunth	Campanilla	Bejuco	Nativo	-	-	-
Arecaceae	*Elaeis guineensis* Jacq.	Palma de aceite	Árbol	Introducido	LC	-	-
Asteraceae	*Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.	-	Árbol/arbusto	Nativo	LC	-	-
Bignoniaceae	*Crescentia cujete* L.	Pilche	Árbol/arbusto	Introducido/cultivado	LC	-	-
Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson	Guayacán	Árbol	Nativo	**VU**	-	-
Bignoniaceae	*Tecoma castaneifolia* (D. Don) Melch.	-	Arbusto	Nativo	-	-	-
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Bototillo	Árbol/arbusto	Nativo	LC	-	-
Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav) Oken	Laurel blanco	Árbol	Nativo	LC	-	-
Boraginaceae	*Cordia macrantha* Chodat.	Laurel fino	Árbol	Nativo	-	-	-
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum* Murray	Alacrancillo	Hierba	Nativo	-	-	-
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Sapán de Paloma	Árbol	Nativo	LC	-	-
Caricaceae	*Carica papaya* L.	Papaya	Árbol	Nativo/cultivado	DD	-	-
Caricaceae	*Vasconcellea parviflora* A. DC.	Papaya de monte	Arbusto	Nativo/cultivado	LC	-	-

Combretaceae	*Terminalia valverdeae* A. Gentry	Guarapo	Árbol	Nativo	-	-	-
Convolvulaceae	*Ipomoea carnea* Jacq.	Samba	Arbusto	Nativo/cultivado	-	-	-
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea* (L.) Roth	Campanilla	Bejuco	Nativo/cultivado	-	-	-
Cucurbitaceae	*Momordica charantia* L.	Bálsamo	Bejuco	Introducido	-	-	-
Euphorbiaceae	*Croton rivinifolius* Kunth	Chala	Árbol/arbusto	Endémico	**EN**	**EN**	-
Euphorbiaceae	*Jatropha curcas* L.	Coquito	Arbusto	Introducido/cultivado	LC	-	-
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	Yuca	Hierba/Arbusto	Introducido/cultivado	DD	-	-
Fabaceae	*Albizia multiflora* (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Compoño	Árbol	Nativo	-	-	-
Fabaceae	*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg.	Maní forrajero	Hierba	Introducido/cultivado	-	-	-
Fabaceae	*Cajanus cajan* (L.) Huth	Fréjol	Hierba/Arbusto	Introducido/cultivado	**NT**	-	-
Fabaceae	*Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd.	Amarillo	Árbol	Endémico	**CR**	-	-
Fabaceae	*Clitoria ternatea* L.	Bejuco	Bejuco	Introducido/cultivado	-	-	-
Fabaceae	*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.	Cadillo	Hierba/Arbusto	Nativo	-	-	-
Fabaceae	*Erythrina smithiana* Krukoff	Caraca	Árbol	Endémico	-	**EN**	-
Fabaceae	*Geoffroea spinosa* Jacq.	Almendro	Árbol	Nativo	LC	-	-
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Guaba bejuco	Árbol	Nativo/cultivado	LC	-	-
Fabaceae	*Machaerium millei* Standl.	Cabo de hacha	Árbol/arbusto	Nativo	LC	-	-
Fabaceae	*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	Frijolillo de monte	Hierba	Nativo	-	-	-
Fabaceae	*Mimosa pigra* L.	Uña de gato	Arbusto	Nativo	LC	-	-
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	Algarrobo	Árbol/arbusto	Nativo	-	-	-
Fabaceae	*Pterocarpus rohrii* Valh.	Sangre	Árbol	Nativo	-	-	-
Fabaceae	*Senna bicapsularis* (L.) Roxb.	Cadecillo	Árbol	Nativo	LC	-	-
Fabaceae	*Senna mollissima* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Vainillo	Árbol/arbusto	Nativo	LC	-	-

Heliconiaceae	*Heliconia* spp.	Platanillo	Hierba	Nativo	-	-	-
Heliconiaceae	*Heliconia rostrata* Ruiz & Pav.	Platanillo	Hierba	Nativo	-	-	-
Lamiaceae	*Gmelina arborea* Roxb. ex Sm.	Melina	Árbol	Introducido	LC	-	-
Lamiaceae	*Tectona grandis* L. f.	Teca	Árbol	Introducido/cultivado	-	-	-
Lamiaceae	*Vitex gigantea* Kunth	Pechiche	Árbol	Nativo	LC	-	-
Malvaceae	*Cavanillesia platanifolia* (Bonpl.) Kunth	Pretino	Árbol	Nativo	**NT**	-	-
Malvaceae	*Ceiba trischistandra* (A. Gray) Bakh.	Ceibo	Árbol	Nativo	-	-	-
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Guasmo	Árbol	Nativo	LC	-	-
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Cucarda	Arbusto	Introducido/cultivado	-	-	-
Malvaceae	*Matisia cordata* Bonpl.	Zapote	Árbol	Nativo/cultivado	LC	-	-
Malvaceae	*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.	Boya	Árbol	Nativo/cultivado	LC	-	-
Malvaceae	*Theobroma cacao* L	Cacao	Árbol	Nativo/cultivado	-	-	-
Meliaceae	*Cedrela odorata* L.	Cedro	Árbol	Nativo	**VU**	-	II
Moraceae	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg	Frutipán	Árbol	Introducido/cultivado	-	-	-
Moraceae	*Castilla elastica* Sessé in Cerv.	Caucho	Árbol	Nativo	LC	-	-
Musaceae	*Musa* × *paradisiaca* L.	Plátano	Hierba	Introducido/cultivado	-	-	-
Musaceae	*Musa textilis* Née	Abacá	Hierba	Introducido/cultivado	-	-	-
Mutingiaceae	*Muntingia calabura* L.	-	Árbol	Nativo	-	-	-
Passifloraceae	*Passiflora edulis* Sims	Maracuyá	Trepadora	Nativo	-	-	-
Phytolacca	*Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouché	Jaboncillo	Árbol/arbusto	Nativo	-	-	-
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Ajo	Árbol	Nativo	LC	-	-
Piperaceae	*Piper peltatum* L.	Cordoncillo	Hierba/Arbusto	Nativo	-	-	-
Poaceae	*Guadua angustifolia* Kunth	Guadúa	Árbol	Nativo	-	-	-
Poaceae	*Paspalum distichum* L.	Pasto	Hierba	Cosmopolita	LC	-	-

Poaceae	*Saccharum officinarum* L.	Caña de azucar	Hierba	Introducido/cultivado	-	-	-
Poaceae	*Zea mays* L.	Maíz	Hierba	Introducido/cultivado	LC	-	-
Polygonaceae	*Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey.	Fernán Sánchez	Árbol	Nativo	LC	-	-
Rutaceae	*Citrus × limon* (L.) Osbeck	Limón	Árbol	Introducido/cultivado	LC	-	-
Rutaceae	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Naranja	Árbol	Introducido/cultivado	-	-	-
Solanaceae	*Nicotiana tabacum* L.	Tabaco	Hierba/Arbusto	Introducido/cultivado	-	-	-
Urticaceae	*Cecropia litoralis* Snethl.	Cecropia	Árbol	Nativo	-	-	-
Urticaceae	*Phenax rugosus* (Poir.) Wedd.	-	Arbusto	Nativo	-	-	-
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga brava	Arbusto	Nativo	LC	-	-

Significado (UICN): EN: En Peligro, CR: Crítico, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, LC: Preocupación menor, DD: Datos deficientes.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2. Mastofauna

3.3.2.1. Introducción

Los mamíferos son animales evasivos en su ambiente natural, lo que dificulta su registro en comparación con otros grupos, como flora, avifauna y herpetofauna. Para su observación y estudio, se requiere de técnicas específicas y equipo especializado, ya que la mayor parte de especies son nocturnas (Arévalo 2001).

Las técnicas utilizadas en esta auditoria se emplean en investigaciones especializadas en el estudio de mastofauna, y han generado un buen número de datos cuantitativos. Tal es el caso de estudios de investigación realizados por la Escuela Politécnica Nacional (EPN) (Halffter & Endmonds, 1982), en los que consiguieron buenos resultados estandarizando y aplicando metodologías como las sugeridas por Suarez & Mena (1994), que implican la captura de mamíferos con el uso de las trampas Sherman para micromamíferos no voladores, y de redes de neblina para micromamíferos voladores. El uso de estas técnicas permite recabar información específica de cada mamífero registrado en campo, tales como: dimensiones morfométricas, peso, sexo y edad.

Los recorridos de observación son tomados como datos cualitativos, ya que no es posible ratificar la identificación de la especie observada (Tirira 2007), ni proporcionar datos adicionales como los mencionados anteriormente.

3.3.2.2. Metodología

3.3.2.2.1. Fase de Campo

La evaluación ecológica rápida (EER) es una metodología utilizada para evaluar el estado de conservación de una zona en periodos de tiempo cortos. Aun cuando la mayoría de los grupos que han utilizado metodologías similares no han establecido el tiempo mínimo o máximo que debe durar una EER, sí es claro que uno de sus principales objetivos es producir información de muy buena calidad y además en forma rápida. Las EER se realizan en lugares donde la información es insuficiente o no existe. En estas evaluaciones se levanta información sobre el uso del suelo y las condiciones de uso de los terrenos, y las amenazas que se presentan para la conservación de la biodiversidad (Sobrevila et. al. 1992).

Los datos que son tomados en cuenta en este tipo de inventario son los obtenidos mediante observación directa, la captura con redes y trampas Sherman, estos datos son utilizados para el análisis estadístico y ecológico del estudio.

La observación de mamíferos demanda de información preliminar de características ecológicas sobre el grupo a investigar; ya que 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, y, algunos activos en el día y la noche como el caso de los felinos (Tirira 1999).

La mastofauna que se encontró en los recorridos fue registrada en una ficha de campo tomando datos de estratos, composición del bosque y su hora de observación. Los individuos que se lograron capturar fueron registrados fotográficamente, y liberados. Los métodos y técnicas utilizados son los descritos en los TDRs.

Se utilizó diferentes metodologías para los diferentes grupos de mamíferos grandes, medianos y pequeños que se describe detalladamente a continuación:

Inventarios cuantitativos

Micromamíferos

En este grupo se encuentran aquellos mamíferos que mantienen un tamaño pequeño entre los que se encuentran dos tipos: los micromamíferos voladores y los no voladores.

Micromamíferos Voladores

La captura de quirópteros generalmente se lo hace en la noche, se empleó cinco redes de neblina colocadas a una altura de 3 m a partir del suelo aproximadamente. Como la red es muy fina, el radar de ecolocación del murciélago no detecta los hilos esto permite que estando en pleno vuelo se enreden en las redes de neblina (Vargas 2002).

Las redes fueron colocadas para capturar quirópteros de 18:00 a 22:00 (cuatro horas red/ noche), por ser las horas de mayor actividad para este grupo de mamíferos voladores, revisándolas continuamente, cada 20 minutos a 1 hora como máximo.

Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación en el caso de no realizarlo en campo; se procedió a marcar con un corte de pelo al nivel de la nuca para no registrar de nuevo al mismo individuo. Se tomaron medidas respectivas como: largo del antebrazo, largo total, tamaño de la oreja, del uropatagio, de la cola y de la hoja nasal estas medidas ayudan en la identificación de las especies, y, posteriormente fueron liberados en el sitio mismo de la captura (Ambiente 2015).

Para la identificación de este grupo de mamíferos se utilizó las claves de las publicaciones; Murciélagos del Ecuador (Albuja 1999), la guía de campo de los mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) y el listado actualizado de mamíferos del Ecuador (Tirira 2022). Estas tres guías están diseñadas para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución.

Micromamíferos No Voladores

Dentro de esta categoría están los roedores y marsupiales pequeños e insectívoros. Para lo cual se emplearon las metodologías de captura mediante trampas.

Captura mediante trampas: Para el estudio de micromamíferos y meso mamíferos terrestres (ratones, raposas pequeñas y medianas, etc.) se utilizaron 20 trampas tipo Sherman; todas pertenecen a capturas vivas. El trampeo se realizó de forma sistemática para cada punto de muestreo, minimizando los efectos del azar en la colecta, para lo cual se procedió a la distribución de las trampas en un transecto lineal, que comprende dos estaciones de trampeo, la distancia de separación entre estaciones será de 30 m y entre cada trampa aproximadamente de 5 m.

Las trampas permanecieron activadas en el punto de muestreo y fueron revisadas una vez por día. Las trampas se colocaron en huecos de troncos, bajo arbustos, o cualquier otro sitio donde se presume la presencia de los animales buscados, cada trampa será atada a una rama y se colocará cinta de marcaje para facilitar su encuentro. Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación en el caso de no ser identificadas in situ. Para el cebo se realizó una mezcla de mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla, y el aceite de un atún en conserva (Tirira 1999).

Inventarios cualitativos

Los datos considerados cualitativos son los obtenidos mediante entrevistas, huellas, rastros e información bibliográfica, estos datos son tomados en cuenta en los análisis ecológicos.

Macromamíferos

En este grupo se encuentran todos los mamíferos grandes, como ungulados, carnívoros grandes y primates grandes, para lo que se empleó las técnicas de observación directa, registros auditivos, búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

Meso mamíferos

Para el estudio de mamíferos medianos como guantas, guatines, y ardillas, fue importante la observación directa y la búsqueda de huellas y otros rastros, al igual que la información de las entrevistas; en estos casos, el tiempo y el esfuerzo de trabajo serán compartidos con el estudio de los mamíferos grandes.

Observación Directa.- Es una de las técnicas más elementales y más económicas en cuanto a equipo requerido, es necesario una libreta de registros y unos binoculares; los mamíferos que se pueden registrar por esta técnica son en su mayoría las especies grandes por lo que se puede identificar con facilidad, en caso de mamíferos medianos existes la premisa de hacer una

identificación errónea, y en micromamíferos esta técnica no es recomendada por la dificultad de reconocer a simple vista por la rapidez en la que se mueven (Ambiente 2015).

Huellas y otros rastros. -Son considerados como un valioso método para conocer los hábitos de los animales; sin embargo, es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. Se consideró como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en una zona (Tirira 2007), los olores en los mamíferos son bastantes peculiares, varios de ellos tan fuertes que son de fácil identificación. Las huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras-refugios-sitios de reposo, comederos, heces fecales, marcas en árboles, olores, señales de alimentación y otros restos orgánicos) que son útiles para determinar la presencia de una especie de mamífero, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones (Villalva & Yanosky 2000). Es posible encontrar marcas hechas por las garras de algunos carnívoros como felinos. Ciertos roedores como ardillas raspan los troncos cerca de sus nidos; mientras que venados y pecaríes suelen rascarse pegados a la corteza de los árboles, por lo que es posible encontrar pelos adheridos a los troncos. Las señales de alimentación y otros restos orgánicos pueden demostrar los lugares donde se alimenta cierta especie o el tipo de dieta que consumió. Es importante conocer la silueta o tipo de dentición, forma de impregnar los dientes, etc. cuatro horas por punto de muestreo cualitativo es lo recomendado en los TDRs.

Sonidos y Vocalizaciones. -El grupo de mamíferos mejor conocido es el de los primates, ya que la mayoría de especies presentan vocalizaciones únicas (Tirira 1999). Los sonidos emitidos por los mamíferos pueden tener varias finalidades, como marcar territorios, atraer pareja, defender un territorio o defenderse de depredadores. Los sonidos a menudo son producidos por los machos. Es posible escuchar sonidos de ciertos carnívoros y herbívoros, pero no siempre es posible una diferenciación específica.

Entrevistas: Esta actividad tiene por objeto completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo.

Para las entrevistas se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Tirira 2007), que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos por parte de las personas entrevistadas.

Para la obtención de información de los Macromamíferos y Meso mamíferos se revisó la distribución de las especies dadas por: (Albuja 1999); (Albuja, y otros, 2012) y (Tirira 2017), los cuales poseen claves dicotómicas para identificación de especímenes observados y capturados.

Transectos: Para el establecimiento de este método, se utilizó las trochas o senderos establecidos previamente, 1 km de longitud y 20 m a cada lado de la línea de observación de acuerdo a los TDRs, se recorrió el transecto a una velocidad aproximada de 1 km/h. Las horas de recorrido en cada transecto fueron alternadas entre la mañana (09hOO a11hOO) y la tarde (16hOO a 18hOO) (Tirira & Boada, 2006). . Los transectos varían de acuerdo al tamaño de la especie,

siendo de una longitud aproximada de 3 km hasta 10 km, los datos se expresan en hallazgos / km (Gallina & López González 2011), y para el estudio de todos los grupos taxonómicos de mamíferos existe un sin número de métodos específicos que por cuestiones de tiempo y personal no se podrían aplicar en EER, por esta razón se tomó como unidad mínima un km tratando de registrar los datos posibles. La observación de mamíferos se realizó en el transecto en los horarios de mayor actividad de las especies de ser posible y que no interrumpa el horario de muestreo de redes de neblina, que es entre las 9:00 y 11:00 horas de la mañana para especies diurnas, y en la tarde entre las 16:00 y 18:00. Para evitar el reconteo en grupos grandes de primates se realizó un video, que fue revisado en lo posterior para verificar el conteo inicial. El recorrido se realizó durante cuatro horas en los horarios indicados.

Dentro del transecto se realizaron observaciones directas de animales o búsqueda de huellas y otros rastros sobre todo de especies difíciles de observar. Estas serán mostradas en la siguiente Tabla 46 46.

Tabla 46. Ubicación puntos de observación mastofauna

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur				ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	METODOLOGÍA
		X	Y	X	Y				
PMR1	13-15/09/2022	619383,115	9833427,174	619431,000	9833431,000	28	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Redes de neblina	Cuantitativo
PMT1	13-15/09/2022	619508,691	9832821,712	619485,563	9833166,029	29	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Trampas Sherman	Cuantitativo
POC1	13-15/09/2022	619283,726	9832789,839	619612,394	9833483,484	27	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
PMR2	10-12/09/2022	606171,427	9820526,116	606260,795	9820447,647	15	Bosque Deciduo de la costa	Redes de neblina	Cuantitativo
PMT2	10-12/09/2022	606442,014	9820552,552	606212,187	9820456,625	21	Bosque Deciduo de la costa	Trampas Sherman	Cuantitativo
POC2	10-12/09/2022	606244,258	9820570,036	605856,770	9819607,726	12	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo
PMR3	07-09/09/2022	611109,190	9776431,730	611104,593	9776374,014	31	Bosque Deciduo de la costa	Redes de neblina	Cuantitativo
PMT3	07-09/09/2022	610972,083	9776279,038	611165,430	9776219,560	35	Bosque Deciduo de la costa	Trampas Sherman	Cuantitativo
POC3	07-09/09/2022	611210,556	9775525,965	611116,630	9776485,034	12	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo
POM1	17/09/2022	704136,853	9968739,102	704992,394	9969049,622	545	Bosque Piemontano Occidental	Transecto de observación	Cualitativo
POM2	17/09/2022	694263,834	9961055,889	693849,773	9960226,498	390	Bosque Piemontano Occidental	Transecto de observación	Cualitativo
POM3	17/09/2022	686160,342	9948648,164	685585,208	9947880,433	250	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM4	16/09/2022	678671,264	9933222,368	678054,782	9932454,505	179	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM5	16/09/2022	672850,370	9926858,058	673485,978	9927615,422	147	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM6	16/09/2022	670693,154	9915943,297	670637,631	9914975,074	135	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM7	16/09/2022	668062,453	9907345,602	668080,211	9906324,188	128	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo

POM8	12/09/2022	650185,393	9878656,755	649331,283	9878146,765	73	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM9	12/09/2022	629208,908	9856924,155	628625,980	9856124,986	47	Bosque Húmedo Tropical del Choco	Transecto de observación	Cualitativo
POM10	09/09/2022	599062,111	9795722,986	599447,041	9796536,288	24	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo
POM11	09/09/2022	601227,060	9787637,803	601099,090	9788616,880	18	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo
POM12	08/09/2022	606193,363	9779769,248	605770,919	9780693,841	11	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo
POM13	07/09/2022	615457,963	9771425,728	616334,710	9771139,060	33	Bosque Deciduo de la costa	Transecto de observación	Cualitativo

M: Mastofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.2.2 Esfuerzo de muestreo

Durante la fase de campo, se evaluaron los puntos establecidos en los TDRs. Se verificó en campo que, en las áreas aledañas al sitio de estudio, está presente una gran presión antrópica por personas de la comunidad que establecen nuevas áreas de cultivo y pastoreo. Los puntos de muestreo y metodologías de muestreo fueron designados en los TDRs y estos se encuentran en la siguiente tabla 4Tabla 477.

Tabla 47. Esfuerzo de muestreo componente mastofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMR1	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMT1	Trampas Sherman	250m	20	24	3	1440
POC1	Transecto de observación	1 km	1	2	1	1
PMR2	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMT2	Trampas Sherman	250m	40	24	3	1440
POC2	Transecto de observación	1 km	1	2	1	1
PMR3	Redes de neblina	250m	5	4	3	60
PMT3	Trampas Sherman	250m	40	24	3	1440
POC3	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM1	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM2	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM3	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM4	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM5	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM6	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM7	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM8	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1

POM9	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM10	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM11	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM12	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1
POM13	Transecto de observación	1 km	1	1	1	1

M: Mastofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

3.3.2.2.3 Fase de Laboratorio

Análisis de Datos

Se emplearon programas especializados para el análisis estadístico, tales como: BioDap, Biodiversity-Pro, Stimates y la versión actual de Past. Para el manejo de la información se empleó una base de datos en Excel. Se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

Riqueza

Es el número de especies inventariadas de una comunidad específica, sin tomar en cuenta la importancia que cada una de estas tenga (Barriga, Escuela Politecnica Nacional, 2012).

$$S = Sp1. + Sp2. + Sp3$$

Abundancia absoluta

La abundancia es la cantidad o número total de individuos que integran una población y es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio e indica el estado o tendencia de una población en un momento o periodo dado. La abundancia se puede expresar en términos absolutos o sea el tamaño total de una población (Gallina & López 2011):

N=número de individuos en la población

Abundancia relativa

La abundancia relativa es la densidad de una especie dividida entre la sumatoria de todas las densidades (Alvarez et. al. 2004):

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

Dónde:

ni = es el número de individuos de una especie determinada, dividido para el número total de individuos de la muestra (N) (Barriga, Escuela Politecnica Nacional, 2012).

Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice "mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección". Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes (Magurran A. , Diversidad ecológica y su medición, 1989). Se calcula con la siguiente fórmula:

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

Donde la proporción de especies i relativa al total de especies (pi) es calculada y multiplicada por el logaritmo natural de esta proporción (lnpi). El producto resultante es sumado entre las especies y multiplicado por -1

Los valores del Índice de Shannon-Wiener inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja; los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media; y, los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta (Aguirre 2013). En comunidades naturales, este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y rara vez sobrepasa 4,5 (Margalef, 1972), citado en Magurran A. (1989). En base a estos valores se consideró el siguiente rango de diversidad para los mamíferos mostrados en la Tabla 48:

Tabla 48. Interpretación del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Índice de Shannon-Wiener	
Valor	**Interpretación**
De 0 a 1,5	Diversidad baja
De 1,6 a 3,4	Diversidad media
De 3,5 en adelante	Diversidad alta

Fuente: Aguirre., 2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Simpson (D)

Este índice calcula la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, por lo que se evidencia que está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Mientras menor sea el valor D, menor será la dominancia y mayor la diversidad, ya que se interpreta como que es más probable que la comunidad se encuentre formada por individuos de una o pocas especies (Magurran A. , Diversidad ecológica y su medición, 1989).

Se calcula por la fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde: pi es la proporción de individuos encontrados de la especie i.

El criterio, según Aguirre (2013), es de 0-0,35 como diversidad alta; el rango de 0,36-0,75 como diversidad media; y, el rango entre 0,76-1 como diversidad baja para programas estadísticos (diversidad de Simpson D) como Stimates, pues en otros programas, como Past (Simpson 1-D), por lo que la interpretación es del rango entre 0-0,35 como diversidad baja; el rango entre 0,36-0,75 como diversidad media; y el rango entre 0,76-1 como diversidad alta. La interpretación se verá en la tabla 49.

Tabla 49. Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson

Índice de Diversidad de Simpson	
Valor	**Interpretación**
0,1 a 0,35	Diversidad baja
0,36 a 0,75	Diversidad media
0,76 a 1	Diversidad alta

Fuente: Aguirre, 2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva representa el número de especies acumuladas a lo largo de un inventario versus el esfuerzo de muestreo que se empleó para tomar dicha muestra. La curva permite estandarizar la estimación de riqueza cuando se realizan varios inventarios de la misma área de estudio, se emplean diferentes metodologías y cambia el esfuerzo de muestreo.

Índice de Chao 1

Este índice estima el número de especies presentes en una comunidad biológica basado en el número de especies raras obtenidas en la muestra, por lo que depende estrechamente de la cantidad de estas especies raras (Barriga, Escuela Politecnica Nacional, 2012).

$$Chao\ 1 = S + \left(\frac{a2}{2b}\right)$$

Dónde:

- S = número de especies en una muestra.
- a = número de especies que están representas solamente por un único individuo en esa muestra (“singleton”).
- b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (“doubleton”).

Índice de Similaridad de Jaccard

Al estimar la similitud entre dos sitios, efectúa una consideración matemática importante sobre las especies exclusivas de cada sitio (Yánez P. , 2014).

Su forma de cálculo es:

$$CJ = \frac{a}{a + b + c} * 100$$

Siendo:

- a = número de especies compartidas en los dos sitios.
- b = número de especies presentes solo en el sitio 1.
- c = número de especies presentes solo en el sitio 2.

3.3.2.2.4 Aspectos Ecológicos

Siempre que no se indique lo contrario, los datos ecológicos utilizados en el análisis se tomaron de la página Mamíferos del Ecuador (Moreno C. , 2001).

Dieta o gremio trófico

Se establece como nicho trófico a la clasificación de las especies registradas, dependiendo del tipo de alimentación primaria que éstas tengan en estado natural. Las especies pueden ser herbívoras, carnívoras, insectívoras, frugívoras, omnívoras, entre otras que pueden tener preferencias alimentarias específicas.

Estrato vertical

Se clasifica a los mamíferos registrados dependiendo el estrato del bosque que ocupan, generalmente se puede hacer una clasificación entre animales de dosel, subdosel y sotobosque; aunque, para el presente estudio, se especificó de mejor forma el lugar que cada especie ocupa en el bosque; así, los mamíferos pueden ser aéreos, terrestres, arborícolas o terrestres-arborícolas.

Hábito

Se refiere a la hora del día donde las especies registradas tienen más altos sus patrones de actividad. Se las clasifica en diurnas, nocturnas, vespertinas o diurnas-nocturnas.

3.3.2.2.5 Estado de conservación

Se caracterizó el estado de conservación de cada especie registrada de acuerdo con los criterios de la Lista roja de especies amenazadas de la UICN (UICN 2022), el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021) y los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2022).

Sensibilidad

Son especies que por sus características ecológicas presentan diferentes respuestas a los impactos ambientales generados, principalmente por las actividades antrópicas. Esto también está ligado a factores como la disponibilidad del recurso, la tolerancia a agentes contaminantes y la reducción de áreas de vida necesaria para cada especie. Modificado de Stotz (1996).

Se tomó en cuenta también los criterios de conservación y de situación actual de cada especie, enmarcados en listas rojas nacionales e internacionales.

Para hacer una clasificación concreta de estas especies, se las dividió en tres grupos:

- **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 hábitats alterados, 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 realizar actividades en lugares con cierto grado de perturbación. Estas especies pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo tala selectiva del bosque, y aún se mantienen en ese hábitat, es decir, tienen cierto límite de tolerancia.
- **Especies de Baja Sensibilidad (B):** Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Especies indicadoras

Son especies que, por sus características ecológicas, permiten evaluar el estado de conservación de los bosques o áreas de estudio. Estas especies pueden tener diferentes grados de sensibilidad a las alteraciones del hábitat. Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes, comunes y sensibles a dichas alteraciones. Con base en este enunciado, se clasificó a las especies de mamíferos reportadas que podrían considerarse indicadoras, de acuerdo con los parámetros mencionados. Para determinar las especies indicadoras se basará en aquellos animales que no necesariamente son raros o vulnerables a los cambios que se dan en su hábitat, sino también en aquellos animales que por estar presentes y ser abundantes son reflejo de cuan alterada puede estar un Área, para esto se usaron los datos ecológicos facilitados en (Tirira 2017) (Albuja, y otros, 2012).

Especies endémicas

Las especies endémicas son producidas por la selección y evolución de una determinada especie en un sitio específico, por lo que es propia y exclusiva de esa región (Brack & Mendiola 2012).

Uso del recurso

El análisis de los usos de recurso en el área de estudio se realizó mediante entrevistas libres a las personas que sirvieron de guías en el estudio. Se utilizaron láminas actualizadas de los mamíferos, para que los entrevistados puedan identificar a los animales (Longino et. al. 2000).

3.3.2.3. Resultados

Los resultados se presentan por separado: puntos cualitativos y cuantitativos. El análisis se realizó de forma general y por punto de muestreo.

3.3.2.3.1 Riqueza Total

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos, se determinó la presencia de 13 especies de mamíferos, que corresponden a 13 géneros, ocho familias y seis órdenes. Las 14 especies reportadas representan el 3,01 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 7,49 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de siete especies.

Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos y cualitativos. Estos datos se pueden observar en la siguiente Tabla 50.

Tabla 50. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus matapalensis*	Murciélago de nariz ancha de Matapalo	Captura red
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	registro indirecto
Rodentia	Sciuridae	*Simosciurus stramineus*	Ardilla de Guayaquil	registro indirecto
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Tamandúa norteño	registro indirecto
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus surdaster*	Conejo de Thomas	registro indirecto
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	registro indirecto
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama gualea*	Corzuela roja de Gualea	registro indirecto

Carnívora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Zorro de sechura	registro indirecto

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

Abundancia total

El orden más abundante y representativo dentro del área de estudio fue Chiroptera. El género *Artibeus* presenta la mayor abundancia. A nivel de especie *Carollia perspicillata* con cuatro individuos es la más abundante, seguida de *Lophostoma occidentalis, Uroderma convexum* y *Glossophaga soricina* con dos individuos cada una, el resto de especies presenta un número menor a dos individuos. Este dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla 51.

Tabla 51. Composición de componente Mastofaunístico del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	4
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus matapalensis*	Murciélago de nariz ancha de Matapalo	1
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca de tierras bajas	1
Rodentia	Sciuridae	*Simosciurus stramineus*	Ardilla de Guayaquil	1
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Tamandúa norteño	1
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus surdaster*	Conejo de Thomas	1
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	1
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama gualea*	Corzuela roja de Gualea	1
Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Zorro de sechurae	1

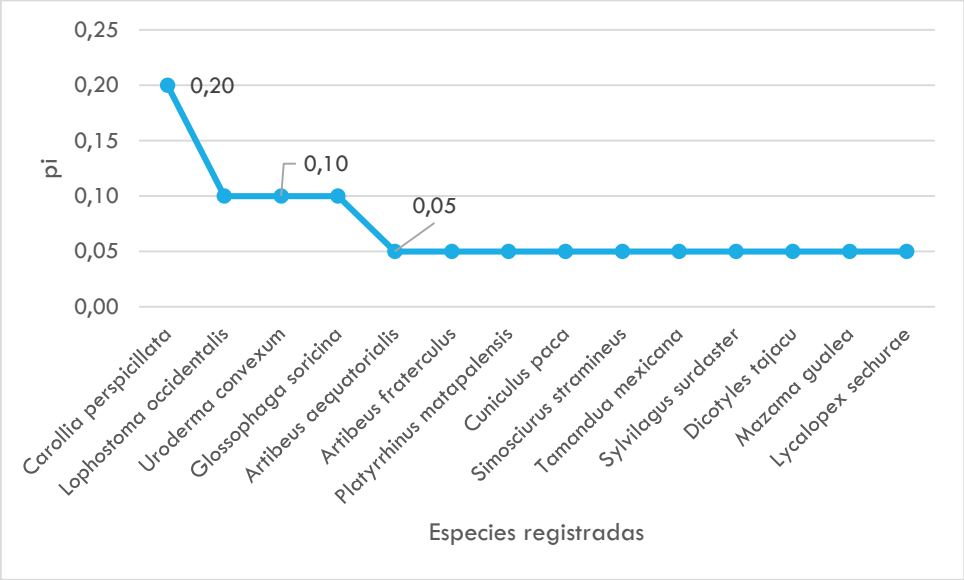
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020

3.2.2.3.3 Curva de dominancia general (pi/especies)

La dominancia presente en cada una de las especies es distinta, esta indica una mayor riqueza con un valor de 0,20 que corresponde a la especie *Carollia perspicillata*, seguida por las especies *Lophostoma occidentalis, Uroderma convexum* y *Glossophaga soricina* con un valor de 0,10 cada una. El resto de especies presentan un valor menor de 0,06 como se observa en la siguiente figura, indicando una menor dominancia con respecto al total de especies registradas. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies identificadas con los métodos cuantitativos y cualitativos aplicados, siendo las especies registradas mediante captura las que presentan la

mayor abundancia relativa. Esto se ve en la figura**¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.** 27.

Figura 27. Curva de dominancia total de especies de mamíferos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.4. Análisis cuantitativo

En los puntos de muestreo de trampas Sherman no se registraron capturas, por esta razón no se presentan los resultados de los análisis en los puntos PMT1, PMT2 y PMT3.

3.3.2.4.1 PMR1

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de redes de neblina, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, una familia y un orden. Las tres especies reportadas representan el 0,65 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,60 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de tres especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMR1. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla 52.

Tabla 52. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. Los tres géneros presentes en el punto de muestreo están representados por una especie cada uno. A nivel de especie las tres registradas presentaron un individuo cada una. Este dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla 53.

Tabla 53. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto

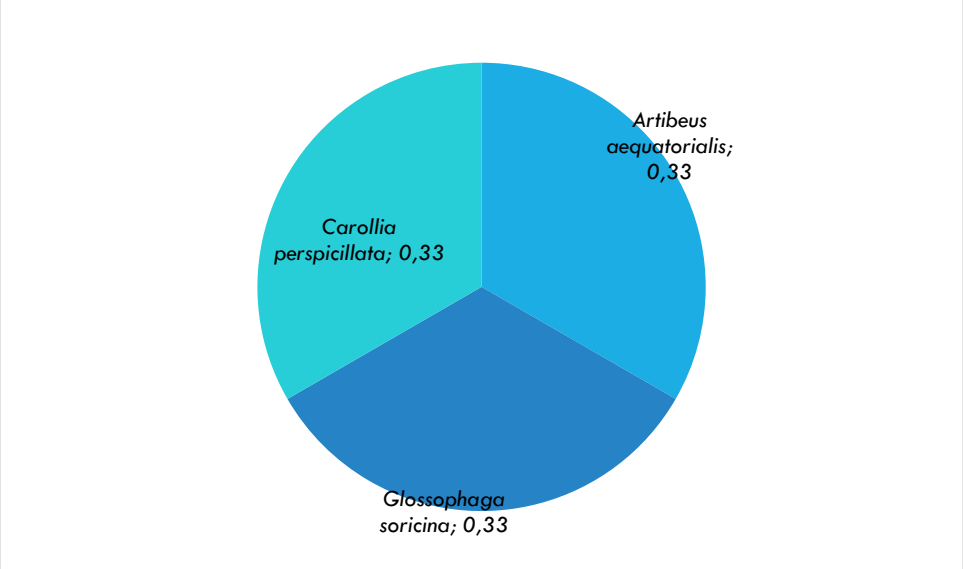
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus aequatorialis*	Murciélago frutero ecuatoriano	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es similar, por esta razón la proporción de cada una de las especies registradas es similar entre las tres con un valor de 0,33 que corresponde a las especies *Artibeus aequatorialis, Glossophaga soricina* y *Carollia perspicillata*, como se observa en la siguiente figura. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados. Ver figura 28.

Figura 28. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR1 del Poliducto

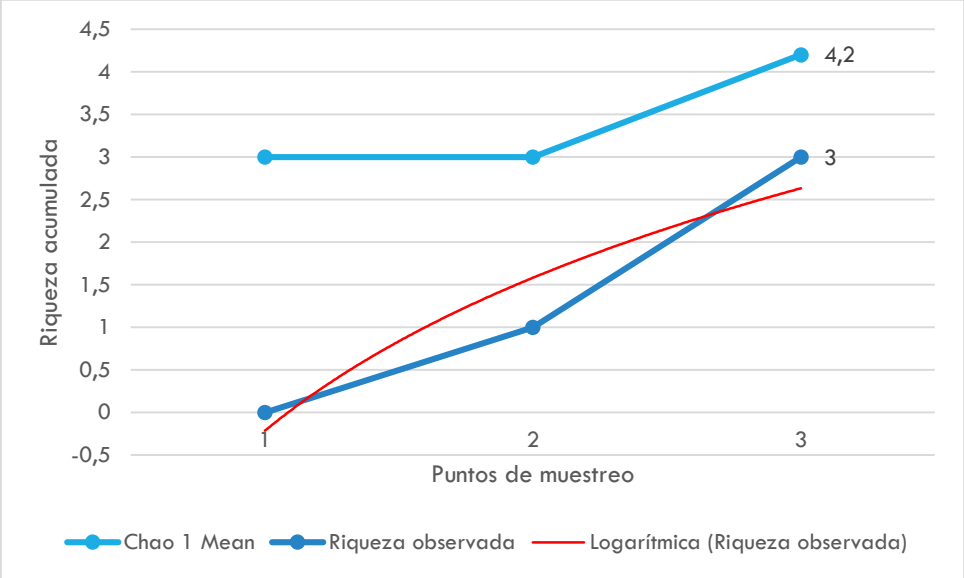


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de tres especies durante tres días de muestreo, considerando que presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas (vías, monocultivos, pastoreo de especies introducidas "chivos y vacas"). En la siguiente figura se observan dichos resultados.

Figura 29. Curva de acumulación de especies del punto PMR1



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos esperada es de cuatro especies. El valor de este estimador es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas, lo cual aria difícil la subsistencia de mamíferos y se acerca mucho a lo observado.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,09 que se interpreta como Diversidad Baja, con una riqueza de tres especies que presentaron una abundancia de tres individuos. Esto se verá en la tabla 54.

Tabla 54. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR1 del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1	3	3	4	
Shannon-Wiener			1,09	Diversidad Baja
Simpson(1-D)			0,66	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El índice de Shannon-Wiener se interpretó como Diversidad Baja. Este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Media con un valor de 0,66. Con una riqueza de tres especies y una abundancia de tres individuos, la abundancia fue dada por los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

3.3.2.4.2 PMR2

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos, se determinó la presencia de cuatro especies de mamíferos, que corresponden a cuatro géneros, una familia y un orden. Las cuatro especies reportadas representan el 0,86 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 2,97 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de cuatro especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMR2. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 55. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMT2 del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus matapalensis*	Murciélago de nariz ancha de Matapalo	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. Todos los géneros se encuentran representados por una especie cada una, y con un individuo. El dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 56. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR1 del Poliducto

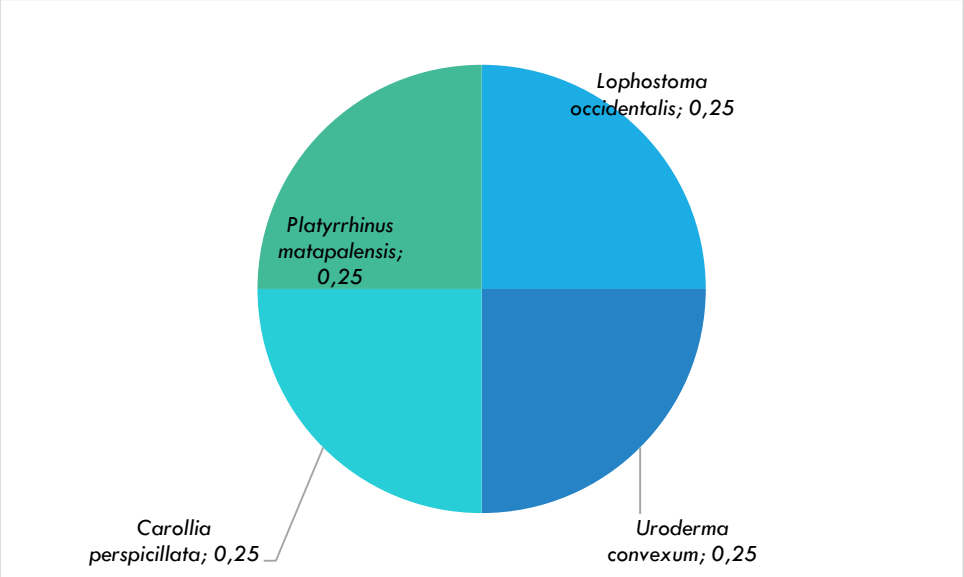
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Platyrrhinus matapalensis*	Murciélago de nariz ancha de Matapalo	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es similar, presentando la misma proporción entre las cuatro especies registradas, como se observa en la siguiente figura. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados.

Figura 30. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR2 del Poliducto



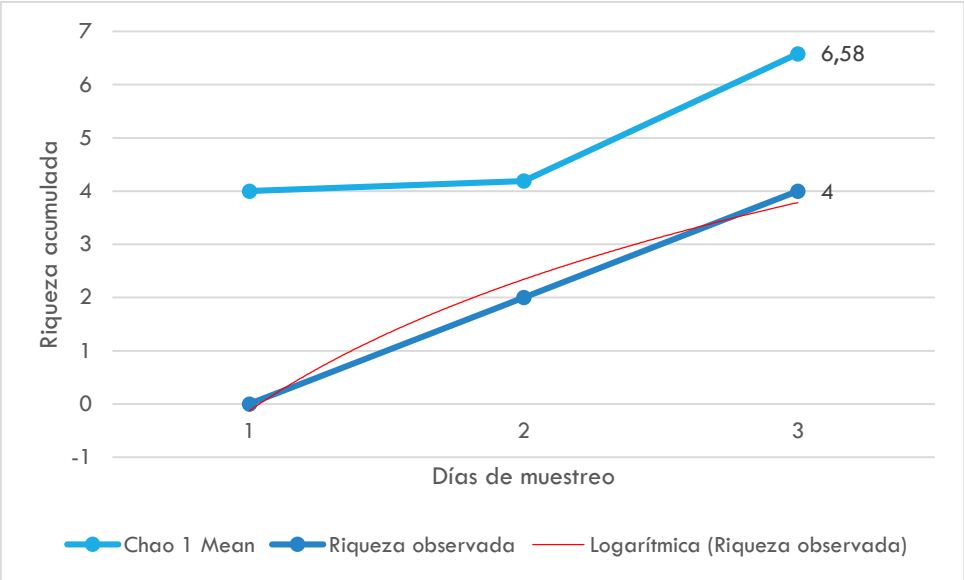
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza de mamíferos observada fue de cuatro especies durante tres días de muestreo, la curva presenta una tendencia al crecimiento sin estabilizarse, considerando que las áreas naturales presentan una gran fragmentación de los

bosques a causa de acciones antrópicas (vías, monocultivos, pastoreo de especies introducidas "vacas"). En la siguiente figura se mostrarán los resultados.

Figura 31. Curva de acumulación de especies del punto PMR2



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, muestra que la riqueza de mamíferos esperada es de seis especies. De acuerdo al estimador se identificó el 66% de especies posibles para el punto de muestreo. El valor de este estimador es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas, lo cual aria difícil la subsistencia de mamíferos.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,38 que se interpreta como Diversidad Baja, con una riqueza de cuatro especies que presentaron una abundancia de cuatro individuos. Se mostrará en la siguiente tabla.

Tabla 57. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR2 del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1	4	4	6	
Shannon-Wiener			1,38	Diversidad Baja
Simpson(1-D)			0,75	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El índice de Shannon-Wiener se lo interpreto como Diversidad Baja, este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Media con un valor de 0,75. Con una riqueza de cuatro especies y una abundancia de cuatro individuos, la abundancia fue dada por los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

3.3.2.4.3 PMR3

Riqueza

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cuantitativos, se determinó la presencia de cinco especies de mamíferos, que corresponden a cinco géneros, una familia y un orden. Las cinco especies reportadas representan el 1,08 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 3,65 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). La familia Phyllostomidae del orden Chiroptera, presentó un total de cinco especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cuantitativos en el punto PMR3. Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 58. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR3 del Poliducto

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Registro
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	Captura red
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	Captura red

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia

El orden más abundante y representativo fue Chiroptera. Todos los géneros están representados por una especie. A nivel de especie *Carollia perspicillata* con dos individuos es la más abundante, seguida de *Artibeus fraterculus, Lophostoma occidentalis, Uroderma convexum* y *Glossophaga soricina* con un individuo cada una. El dato de abundancia de cada especie se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 59. Composición de componente Mastofaunístico en el punto PMR3 del Poliducto

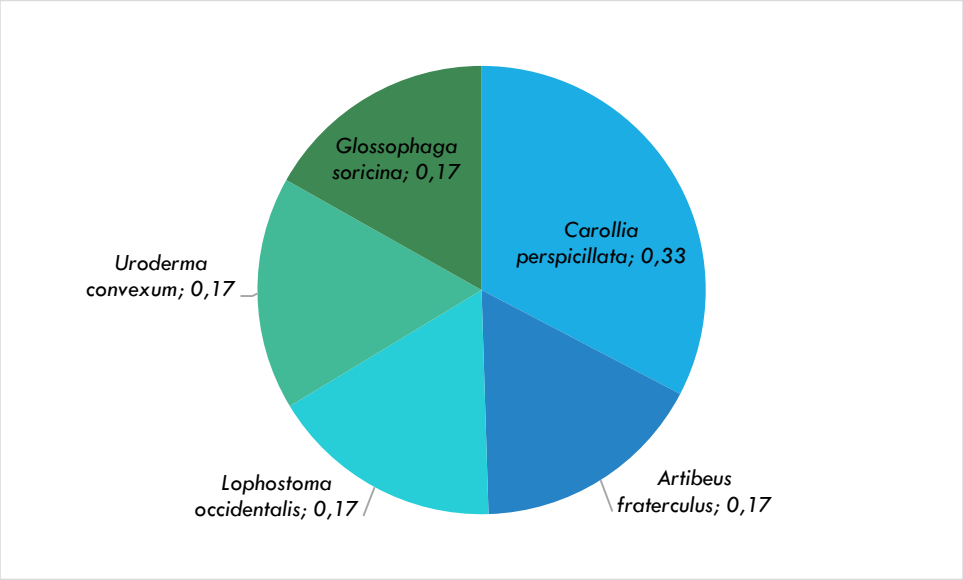
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lophostoma occidentalis*	Murciélago de orejas redondas de occidente	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Uroderma convexum*	Murciélago toldero del Pacífico	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago de lengua larga común	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago común de cola corta	2

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Abundancia relativa

La abundancia relativa presente en cada una de las especies es distinta, la cual indica una mayor proporción con un valor de 0,33 que corresponde a la especie *Carollia perspicillata,* seguida por las especies *Artibeus fraterculus, Uroderma convexum, Lophostoma occidentalis* y *Glossophaga soricina* con un valor de 0,17 cada una, como se observa en la siguiente figura. Estos valores fueron calculados tomando en cuenta a las especies registradas con los métodos cuantitativos aplicados.

Figura 32. Abundancia relativa de Mamíferos en el punto PMR3 del Poliducto

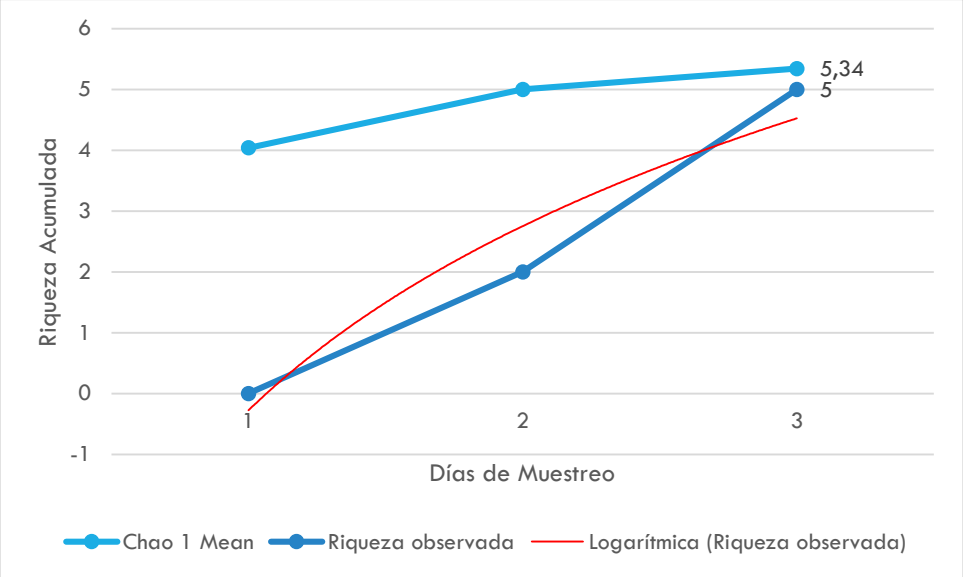


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de acumulación de especies

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, muestra que la riqueza de mamíferos observada fue de cinco especies durante tres días de muestreo, considerando que presenta una gran fragmentación de los bosques a causa de acciones antrópicas y al tratarse de un remanente de bosque que se encuentra rodeado de viviendas, confinando a las especies en esta área. En la siguiente figura se mostrará los resultados.

Figura 33. Curva de acumulación de especies del punto PMR3



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice Chao 1

Este análisis se realizó agrupando los registros de sitios de redes de neblina, con ayuda del programa Past. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, muestra que la riqueza de mamíferos esperada es de cinco especies. De acuerdo al estimador se identificó casi él %100 de especies posibles para el punto de muestreo. El valor de este estimador es coherente considerando que el área de estudio presenta una gran fragmentación y confinación de los bosques causa por acciones antrópicas.

Diversidad de Shannon – Wiener

El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtuvo un valor de 1,56 que se interpreta como Diversidad Media, con una riqueza de cinco especies que presentaron una abundancia de seis individuos. Esto se mostrará en la siguiente tabla.

Tabla 60. Índices de Diversidad de Mamíferos en el punto PMR3 del Poliducto

Índice	Especies (S)	Individuos (N)	Valor de los Índice	Interpretación del índice
Índice de Chao-1	5	6	5,34	
Shannon-Wiener			1,56	Diversidad Media
Simpson(1-D)			0,77	Diversidad Alta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El índice de Shannon-Wiener se lo interpreto como Diversidad Media, este índice fue calculado con datos cuantitativos en base a registros directos como son los realizados mediante la captura mediante redes de neblina para mamíferos voladores.

Diversidad de Simpson (1-D)

El Índice de diversidad de Simpson (Pielou, 1969), indica una Diversidad Alta con un valor de 0,77. Con una riqueza de cinco especies y una abundancia de seis individuos, la abundancia fue calculada en función de los registros directos realizados con las redes de neblina para mamíferos voladores.

3.3.2.4.4 Índices de Similitud

Índice de Sørensen

El índice de Sørensen obtuvo un valor de 22,22% entre los puntos PMR1 y PMR2, entre los puntos PMR1 y PMR3 existe una similitud de 50%, y por último la similitud entre PMR2 y PMR3 es de 85,71% siendo el par que presentó mayor similitud, estas similitudes están dadas por las especies en común que se encuentran entre los puntos de muestreo analizados. Esto se muestra en la siguiente Tabla 59.

Tabla 61. Índices de Similitud de Mamíferos del Poliducto

Índice	PMR1	PMR2	PMR3	PMR1 y PMR2	PMR1 y PMR3	PMR2 y PMR3
Número de especies	3	4	5			
Número de especies en común				1	2	3
Índice de Sørensen				22,22	50,00	85,71
Índice de Jaccard				12,50	18,18	25,00

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice de Jaccard

El índice de Jaccard, este índice fue calculado con datos de similitud entre las especies presentes en los puntos de muestreo, la similitud entre PMR1 y PMR2 es de 12,50%, entre los puntos PMR1 y PMR3 existe una similitud de 18,18%, y por último la similitud entre PMR2 y PMR3 es de 25% siendo la de mayor similitud de acuerdo con Jaccard.

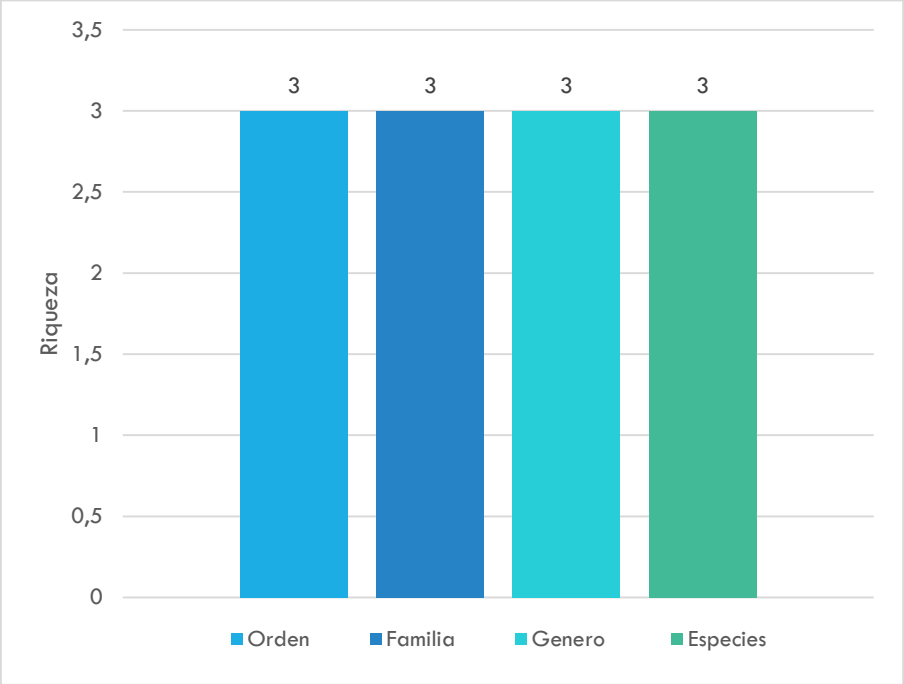
3.3.2.5. *Análisis cualitativo*

3.3.2.5.1 Riqueza POC1

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, tres familias y tres órdenes. Las tres especies reportadas representan el 0,65 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,60 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). Los tres órdenes registrados están representados por una especie cada uno. Estos datos

corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POC1. Estos datos se pueden observar en la siguiente Figura 33.

Figura 34. Riqueza de Mamíferos del punto POC1 en el Poliducto

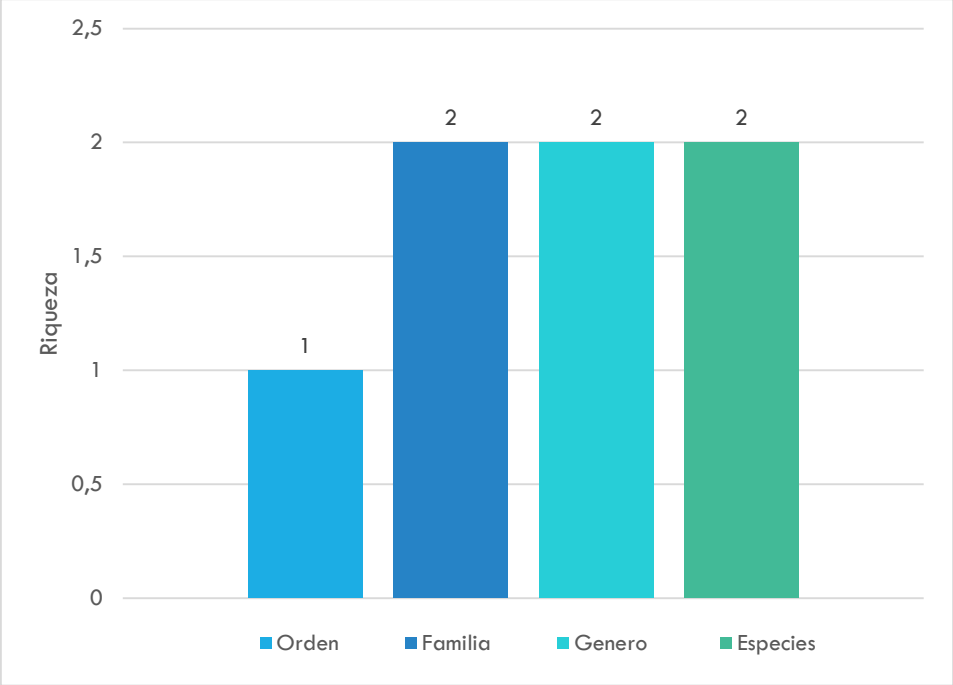


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.2 Riqueza POC2

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y un orden. Las dos especies reportadas representan el 0,43 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,46 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). El orden Rodentia, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POC2. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 35. Riqueza de Mamíferos del punto POC2 en el Poliducto

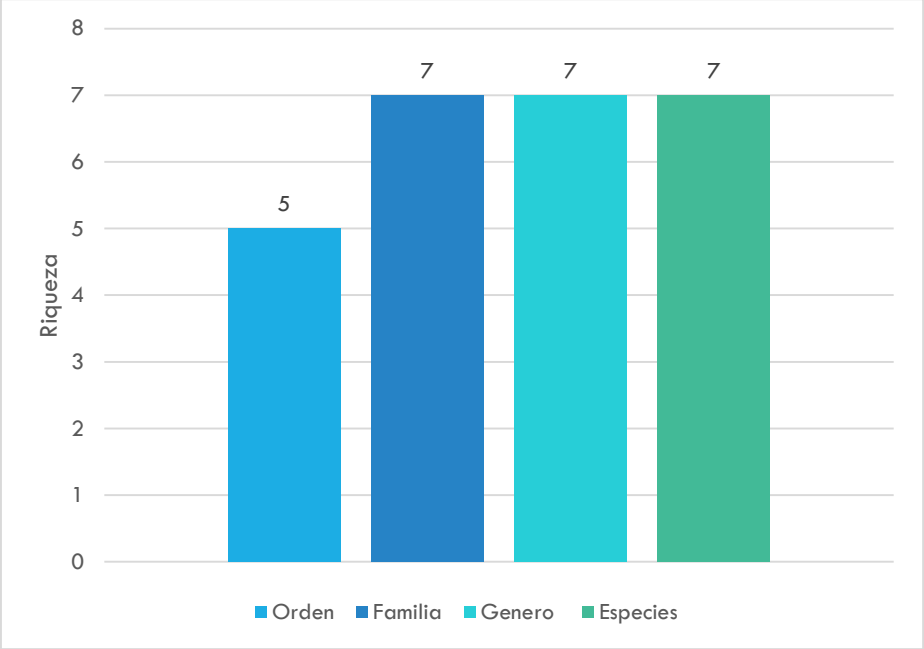


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.3 Riqueza POC3

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de siete especies de mamíferos, que corresponden a siete géneros, siete familias y cinco órdenes. Las siete especies reportadas representan el 1,51 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 5,11 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). El orden Artiodactyla, presentó un total de dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POC3. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 36. Riqueza de Mamíferos del punto POC3 en el Poliducto

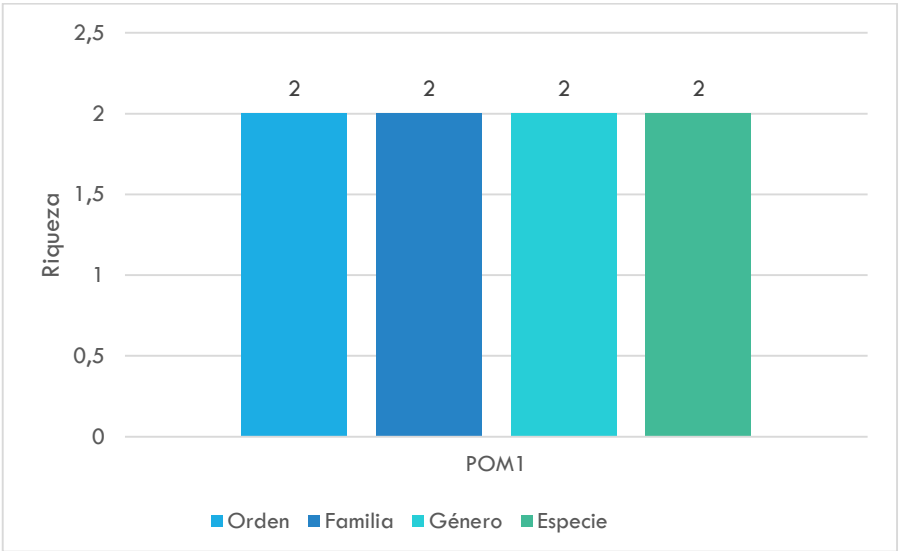


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020

3.3.2.5.4 Riqueza POM1

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponde a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Estas especies representan el 0,43 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,07 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM1 Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 37. Riqueza de Mamíferos del punto POM1 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

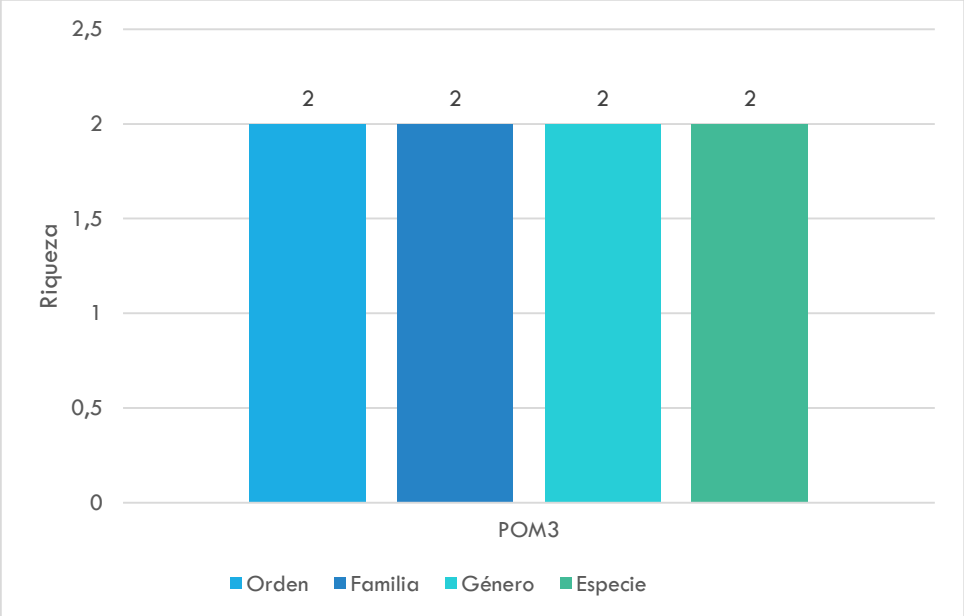
3.3.2.5.5 Riqueza POM2

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, no se registró especies de mamíferos ya que el área se encuentra totalmente sometida a actividades antrópicas que no son propias del proyecto. El punto de muestreo se encontraba en toda el área de influencia directa e indirecta cubierta por pastos que no son un hábitat idóneo para el desarrollo de la mastofauna.

3.3.2.5.6 Riqueza POM3

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y dos órdenes. Las dos especies reportadas representan el 0,43 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,07 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM3. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 38. Riqueza de Mamíferos del punto POM3 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.7 Riqueza POM4

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, no se registró especies de mamíferos por las condiciones del área de influencia directa e indirecta del oleoducto donde por acciones antrópicas han cambiado por monocultivos y áreas de pastoreo. Estos ecosistemas no son propicios para el desarrollo de las especies de mamíferos.

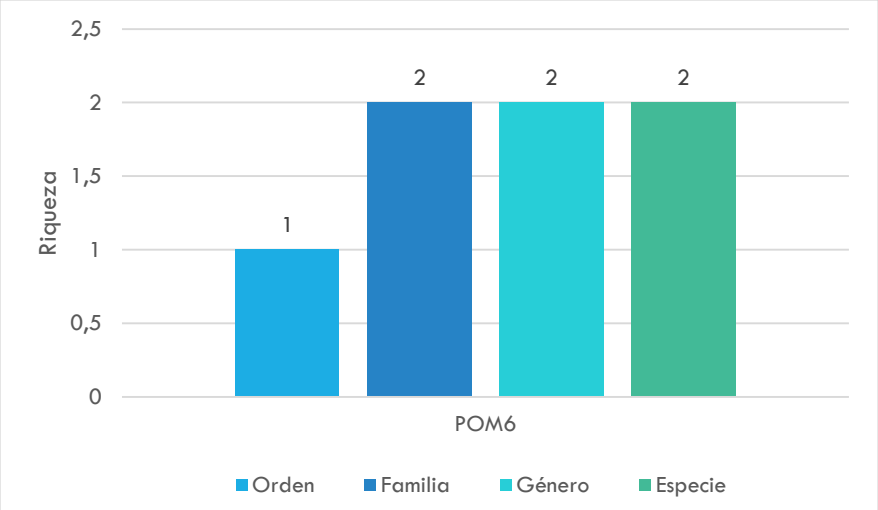
3.3.2.5.8 Riqueza POM5

En el área de influencia directa e indirecta del punto de muestreo POM5 existe un cambio uso de suelo por acciones externas al oleoducto, por esta razón estas áreas no presentan las características para que las especies de mamíferos puedan subsistir.

3.3.2.5.9 Riqueza POM6

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de dos especies de mamíferos, que corresponden a dos géneros, dos familias y un orden. Las dos especies reportadas representan el 0,43 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,07 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). El orden Rodentia presento dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM6. Esto se pueden observar en la siguiente Figura 39.

Figura 39. Riqueza de Mamíferos del punto POM6 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.10 Riqueza POM7

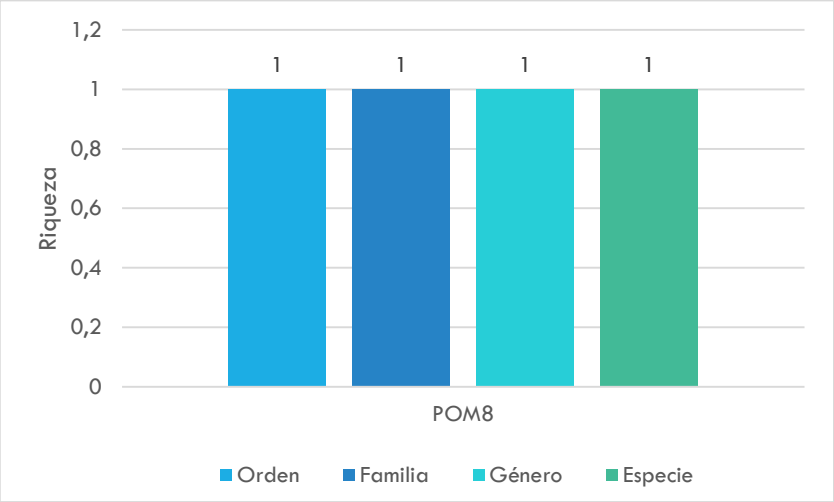
En este punto de muestreo no se registró especies de mamíferos en el área de influencia directa e indirecta del oleoducto, esto se debe en gran parte a la presencia de monocultivos y pastizales que no son ecosistemas idóneos para la subsistencia de especies nativas de mamíferos.

3.3.2.5.11 Riqueza POM8

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465Tirira et al., 2022) y el 0,53 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). Estos

datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM8 Estos datos se pueden observar en la siguiente figuraFigura 40.

Figura 40. Riqueza de Mamíferos del punto POM8 en el Poliducto

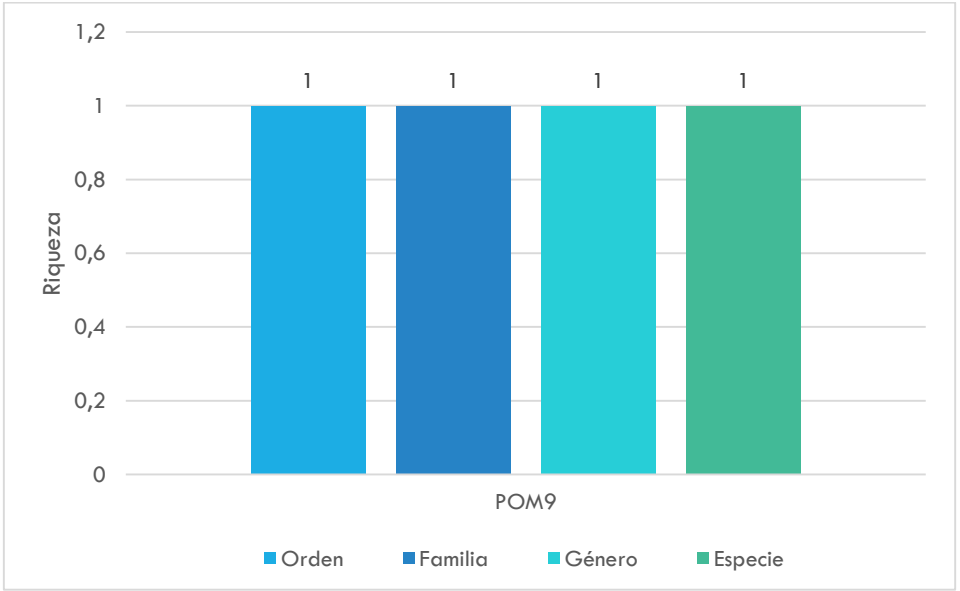


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.12 Riqueza POM9

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465Tirira et al., 2022) y el 0,53 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Trópico occidental (n=187 Tirira et al., 2022). Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM9 Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 41. Riqueza de Mamíferos del punto POM9 en el Poliducto

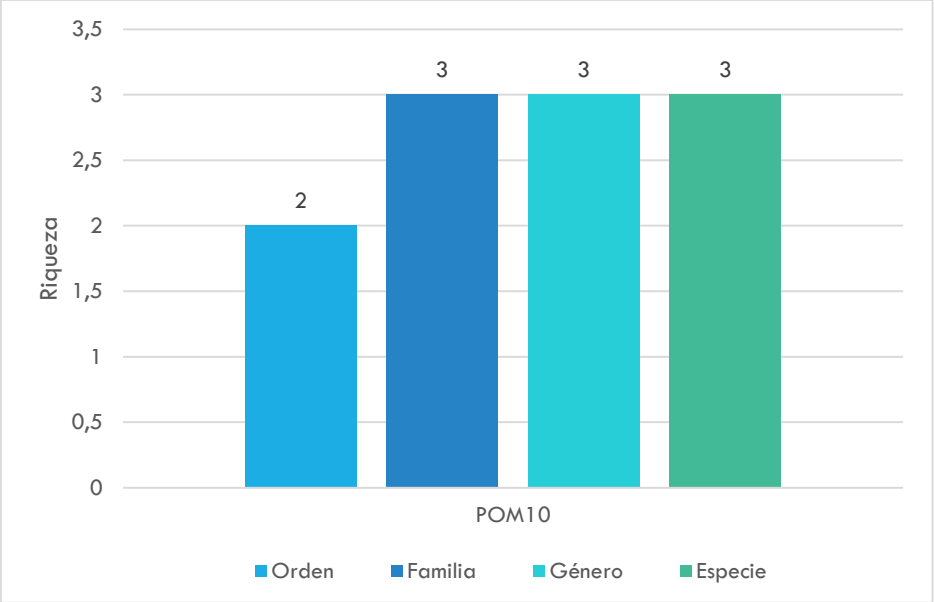


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.13 Riqueza POM10

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, tres familias y dos órdenes. Las tres especies reportadas representan el 0,65 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 1,60 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). El orden Rodentia presentaron dos especies. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM10. Estos datos se pueden observar en la siguiente Figura 41.

Figura 42. Riqueza de Mamíferos del punto POM10 en el Poliducto

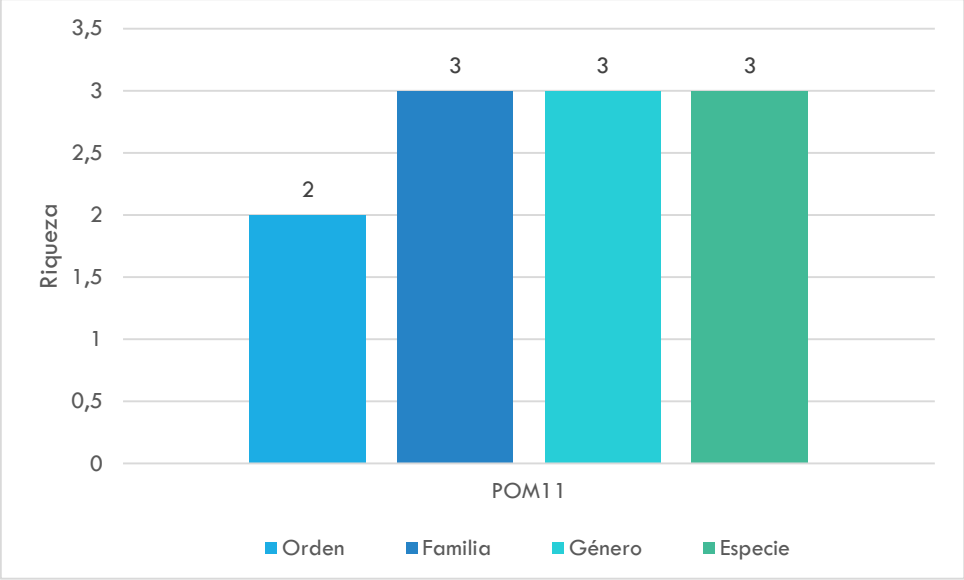


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.14 Riqueza POM11

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de tres especies de mamíferos, que corresponden a tres géneros, tres familias y dos órdenes. Las tres especies reportadas representan el 0,65 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465 Tirira et al., 2022) y el 2,19 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). Los órdenes Rodentia y Carnívora, presentaron dos y una especie cada una respectivamente. Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM11. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 43. Riqueza de Mamíferos del punto POM11 en el Poliducto

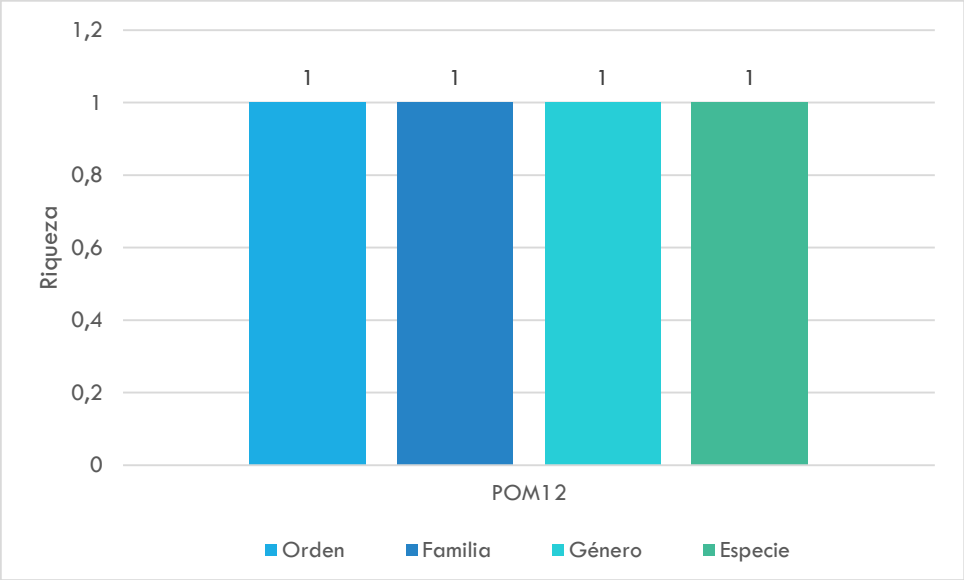


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.15 Riqueza POM12

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465Tirira et al., 2022) y el 0,73 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM12 Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 44. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto

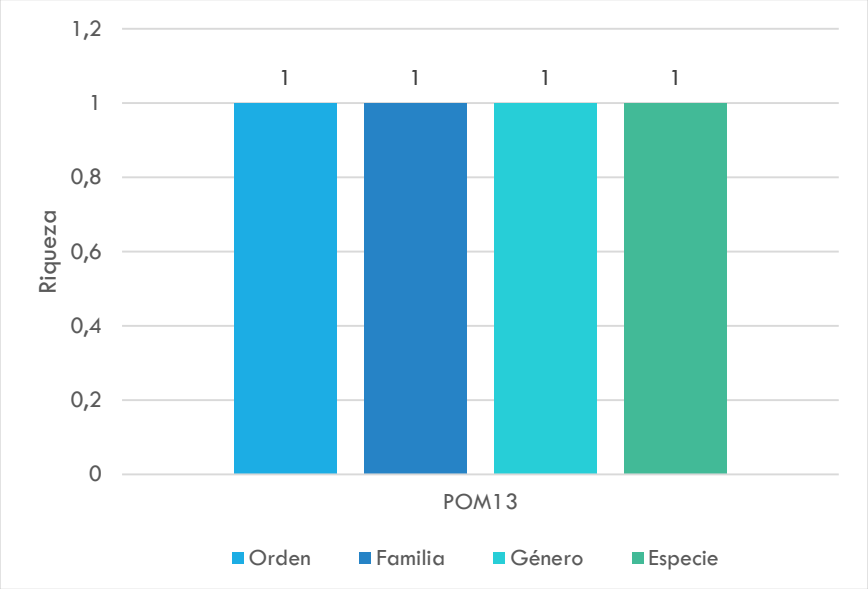


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.16 Riqueza POM13

Durante el levantamiento de información del componente mastofauna, mediante la utilización de métodos cualitativos, se determinó la presencia de una especie de mamíferos, que corresponde a un género, una familia y un orden. Esta especie reportada representan el 0,22 % del total de especies de mamíferos registrados en el Ecuador (n=465Tirira et al., 2022) y el 0,73 % de los mamíferos presentes en el Piso zoogeográfico Bosque seco (n=137 Tirira et al., 2022). Estos datos corresponden al muestreo realizado con métodos cualitativos en el punto POM13 Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 45. Riqueza de Mamíferos del punto POM12 en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.5.17 Índice de Jaccard

El índice de Jaccard está dado por la cantidad de similitud entre puntos de muestreo, el máximo grado de similitud en entre los puntos cualitativos fue de 100%, este caso se presentó en los puntos donde comparten el total de sus especies como por ejemplo entre los puntos POC2 y POM6, POM8 y POM9 al igual que POM12 y POM13, también se observó un 0% de similitud como es el caso de POC1 y POM1, POM8 y POM3, y POM9 y POM3 entre otros que no tienen especies en común.

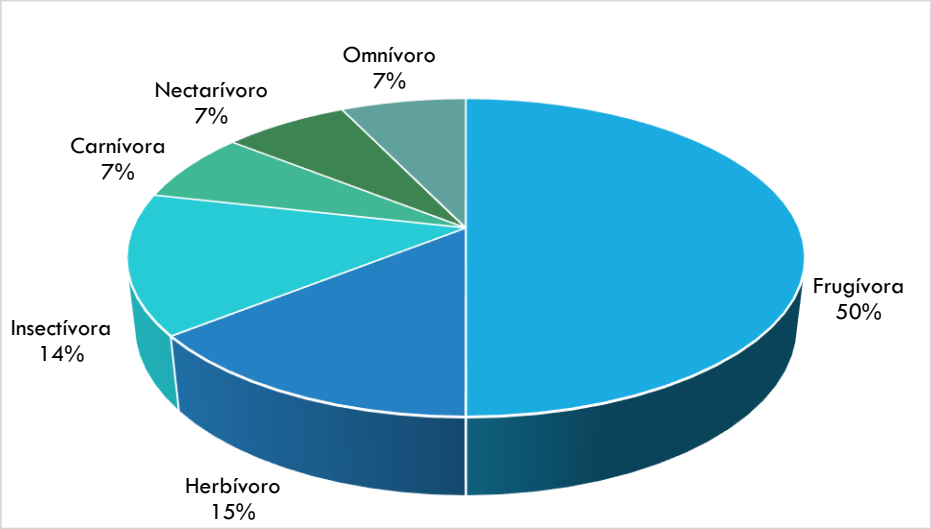
3.3.2.6. Análisis ecológico

3.3.2.6.1 Nicho trófico

En la siguiente figura se puede apreciar que el grupo de los mamíferos frugívoros son los más representativos en todos los puntos de muestreo, y en general con el 50 % (siete especies), el segundo grupo en importancia son los Insectívoros y Herbívoros con el 15 % y 14% cada uno (dos

especies cada uno), seguidos de los Carnívoros, Nectarívoros y Omnívoros con el 7% cada uno con una especie respectivamente. En la siguiente figura se puede apreciar los datos.

Figura 46. Nicho Trófico de Mamíferos en el Poliducto

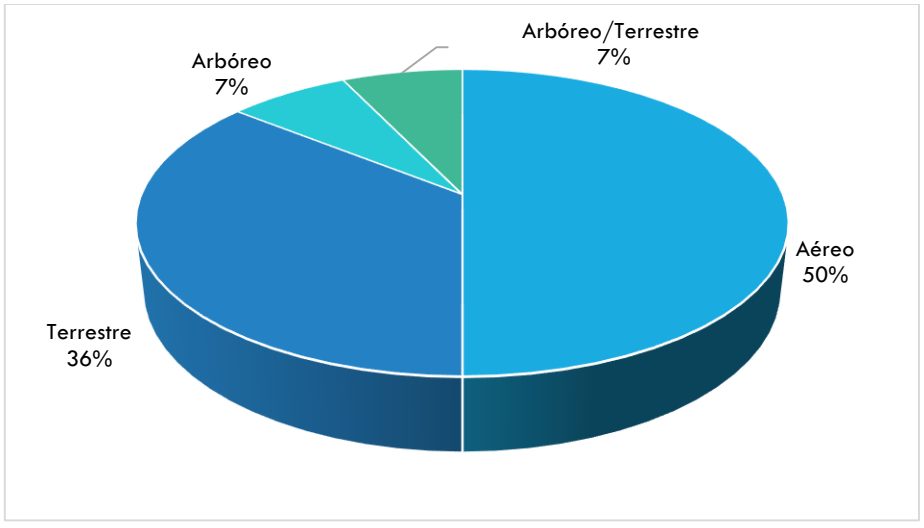


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.6.2 Distribución vertical

Las especies de mamíferos en el área de estudio se distribuyeron en tres estratos dentro del bosque, siendo éstos los siguientes: estrato aéreo, estrato arborícola y estrato terrestre. El 50 % de los registros corresponden a las especies que ocupan el estrato aéreo del bosque (siete especies). Otras especies ocupan el estrato terrestre del bosque con el 36 % (cinco especies), y el estrato arborícola es ocupado por el 7% de las especies, al igual que el estrato Arbóreo/Terrestre (una especie cada una). Estos datos se observan en la siguiente figura.

Figura 47. Distribución Vertical de Mamíferos en el Poliducto

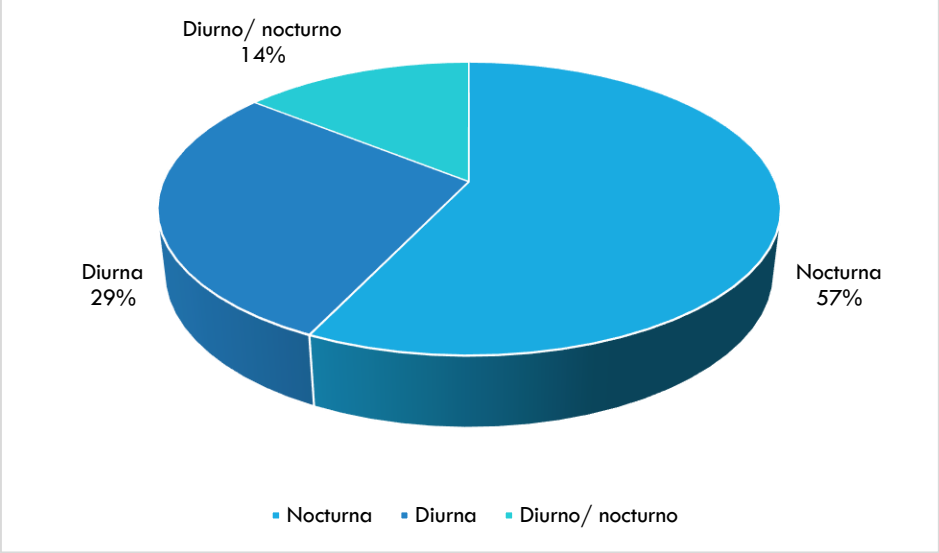


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.6.3 Patrón de Actividad

De las especies de mamíferos registradas, ocho tienen hábitos nocturnos, estas especies representan el 57% de las especies de mamíferos registradas. Le siguen cuatro especies, que son de hábitos diurnos representan el 29 %, y un 14% corresponden al hábito nocturna/diurna con dos especies. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 48. Hábito de Mamíferos en el Poliducto

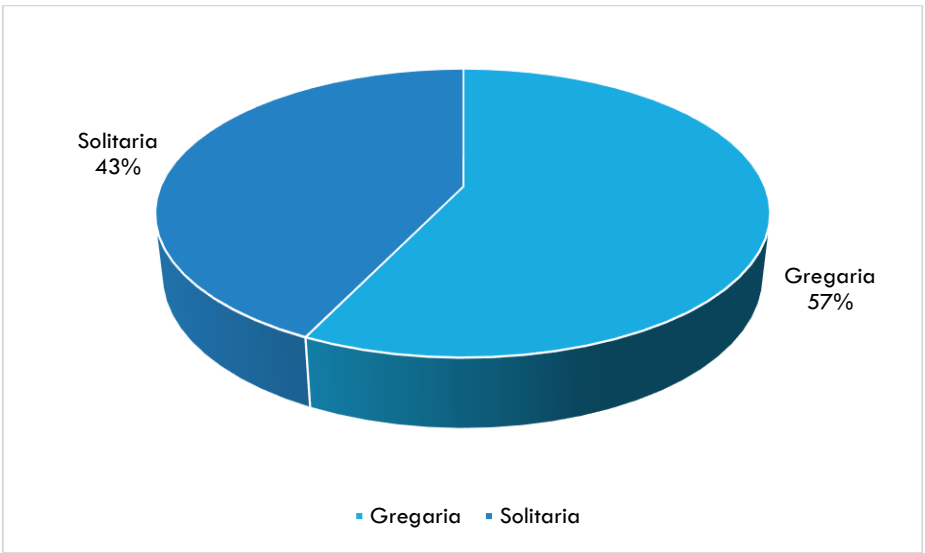


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.2.6.4 Sociabilidad

De las 14 especies de mamíferos registradas en los puntos de muestreo, ocho son especies gregarias; éstas representan el 57 % de los registros. El resto de las especies de mamíferos (seis) son solitarias y representan el 43 % de las especies registradas; estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 49. Sociabilidad de Mamíferos en el Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2020

3.3.2.7. *Estado de conservación*

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (consulta UICN 2021), se registran tres especies en problemas de conservación dentro de la categoría Casi Amenazada (NT), y dos especies en la categoría No Evaluadas (NE) sobre el estado de conservación. Las restantes especies registradas (nueve especies) en los sitios de muestreo están dentro de la categoría Preocupación Menor (LC). Y de acuerdo a Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (LRME), se registran a dos especies en problemas de conservación con Datos Insuficientes (DD), tres especies No Evaluadas (NE), dos especies en el estatus Casi Amenazadas (NT), una En Peligro (EN), una Vulnerable (VU). Las restantes cinco especies registradas en los sitios de muestreo están dentro de la categoría Preocupación Menor (LC). Estos datos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 62. Estado de conservación Mastofaunístico del Poliducto

Especie	Nombre Común	UICN (2021)	LRME
Artibeus aequatorialis	Murciélago frutero ecuatoriano	LC	LC
Artibeus fraterculus	Murciélago frutero fraternal	LC	DD
Lophostoma occidentalis	Murciélago de orejas redondas de occidente	NT	NE
Uroderma convexum	Murciélago toldero del Pacífico	LC	LC
Glossophaga soricina	Murciélago de lengua larga común	LC	LC
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	LC	LC
Platyrrhinus matapalensis	Murciélago de nariz ancha de Matapalo	NT	NE
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	LC	NT
Simosciurus stramineus	Ardilla de Guayaquil	LC	DD
Tamandua mexicana	Tamandúa norteña	LC	LC
Sylvilagus surdaster	Conejo de Thomas	NE	NE
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	LC	NT
Mazama gualea	Corzuela roja de Gualea	NE	EN
Lycalopex sechurae	Zorro de sechurae	NT	VU

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

CITES

De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2010), una especie se ubica dentro del apéndice II CITES. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Dentro del apéndice III se encuentran dos especies registradas en el presente estudio. En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Las restantes 11 especies no se encuentran bajo ningún apéndice, las especies que se encuentran en CITES se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 63. Clasificación de CITES del componente Mastofaunístico del Poliducto

Especie	Nombre Común	CITES (2022)
Cuniculus paca	Paca de tierras bajas	II
Tamandua mexicana	Tamandúa norteño	II
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	II

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Sensibilidad de las Especies

Se establece la sensibilidad de las especies de acuerdo con la capacidad de resistir los impactos ambientales ocasionados por las actividades antrópicas, se puede clasificar a las especies en tres grupos: altamente sensibles, de sensibilidad media y de sensibilidad baja; estas últimas tienen la capacidad de asimilar los cambios abruptos en el ambiente y pueden mantener sus poblaciones estables durante mucho más tiempo. En la siguiente tabla se observa las especies su sensibilidad y presencia por puntos de muestreo.

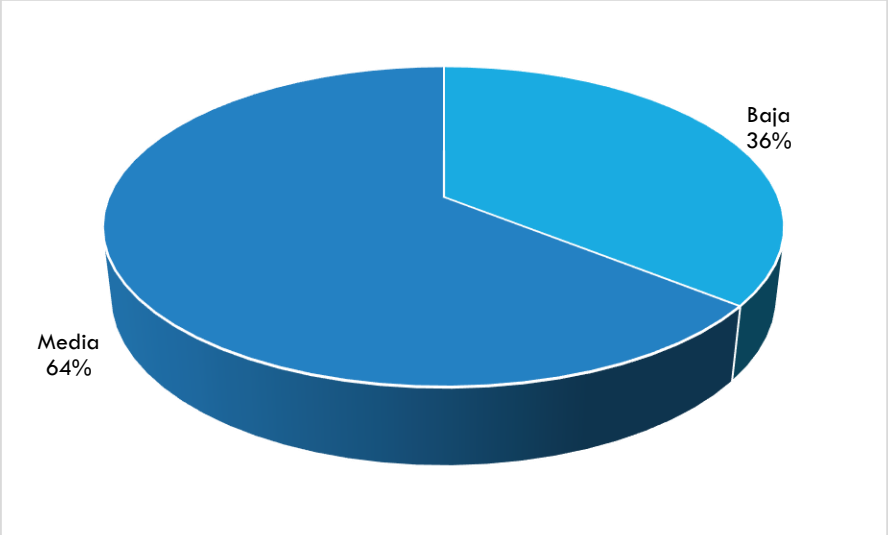
Tabla 64. Sensibilidad de especies del componente Mastofaunístico del Poliducto

Especie	Sensibilidad	Puntos de muestreo presente
Artibeus aequatorialis	Baja	PMR1
Artibeus fraterculus	Media	PMR3
Lophostoma occidentalis	Media	PMR2, PMR3
Uroderma convexum	Baja	PMR2 PMR3
Glossophaga soricina	Baja	PMR, 1 PMR3
Carollia perspicillata	Baja	PMR1 PMR2 PMR3
Platyrrhinus matapalensis	Media	PMR2
Cuniculus paca	Media	POC2, POC3, POM1, POM6, POM8, POM9, POM10, POM11
Simosciurus stramineus	Media	POC1, POC2, POC3, POM3, POM6, POM10, POM11, POM12, POM13
Tamandua mexicana	Media	POC3, POM1, POM3, POM10
Sylvilagus surdaster	Baja	POC3
Dicotyles tajacu	Media	POC3
Mazama gualea	Media	POC1, POC3
Lycalopex sechurae	Media	POC1, POC3, POM11

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En este estudio **No** se presentaron especies de sensibilidad **Alta.** A continuación, se encuentran nueve especies de **sensibilidad media**: *Artibeus fraterculus, Lophostoma occidentalis, Platyrrhinus matapalensis, Cuniculus paca, Simosciurus stramineus, Tamandua mexicana, Dicotyles tajacu, Mazama gualea* y *Lycalopex sechurae*, que representan el 64 % de las especies registradas; y, por último, se encuentran cinco especies de mamíferos de **sensibilidad baja**, las cuales representan el 36 % de las especies registradas, y no se encuentran dentro de ninguno de los apéndices de la lista CITES, y están en la categoría de Preocupación Menor (LC) de la UICN. Los datos de la sensibilidad de las especies se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 50. Sensibilidad de Mamíferos en Poliducto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Especies indicadoras

Todas las especies registradas de mamíferos en el actual estudio son especies que se han adaptado a los cambios que han ocurrido en el área del Poliducto. Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques son principalmente las especies grandes, comunes y sensibles a las alteraciones del bosque. El área de estudio registró especies de mamíferos que pueden ser considerados de fácil adaptación a cambios en los bosques; sin embargo, es necesario tener en cuenta la presencia de *Dicotyles tajacu* y *Mazama gualea* en los posteriores estudios. Esta especie posee requerimientos específicos para su subsistencia, mismos que se ven afectados directamente por los cambios que sufren los ecosistemas en los que viven; por esta razón, su presencia o ausencia en posteriores muestreos o estudios será indicativo de que sucedió algún cambio significativo en su hábitat. También se tiene que tener en cuenta a las especies del orden Carnívora (*Lycalopex sechurae*), ya que su subsistencia, depende directamente de otras especies que son su fuente de alimento.

Endemismo

Mazama gualea, Sylvilagus surdaster y *Simosciurus stramineus* son especies consideradas endémicas de acuerdo con el último listado de mamíferos emitido en el 03 de junio del 2022 por la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.

3.3.2.7.1 Áreas sensibles

No se registraron áreas sensibles, sin embargo, todos los cuerpos de agua deberían ser considerados como áreas sensibles ya que el Poliducto se encuentra en un bosque seco en su mayoría las fuentes de agua son indispensables para la subsistencia de la fauna del área de influencia.

Uso de recurso

De las especies de mamíferos registradas, *Sylvilagus surdaster* "Conejo de Thomas", *Dicotyles tajacu* "Pecarí de collar" y *Mazama gualea* "Corzuela roja de Gualea" son cazadas como fuente de alimento de acuerdo con información proporcionada por el guía de la zona de estudio.

3.3.3. Ornitofauna

3.3.3.1. Introducción

El presente estudio se llevó a cabo en las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo en diferentes cantones y localidades (Petrillo, La Redonda, El Porvenir, Maquita, El Descanso, San Andrés, Santo Domingo, El Empalme, Guayaquil, Lomas de Sargentillo, Santa Lucía, Colimes y Balzar); dentro de las inmediaciones del Poliducto Santo Domingo - Pascuales en el mes de septiembre, época seca, se desarrolló una evaluación rápida de avifauna con la finalidad de ampliar el conocimiento biológico en el área circundante al poliducto. Durante la fase de campo se pudo determinar que en su mayoría las áreas de muestreo por las que atraviesa el poliducto son áreas con alto impacto antropogénico las cuales han cambiado su paisaje original por sabanas desérticas, áreas de cultivo y pastizales.

Se estableció tres puntos de muestreo cuantitativos que corresponden a zonas de matorral seco de la costa y trece puntos cualitativos los cuales atraviesan diferentes tipos de ecosistema como son: matorral seco de la costa, rastrojo de bosque, humedales, cultivos y pastizales. Las áreas muestreadas a lo largo del Poliducto atraviesan las siguientes formaciones vegetales: BmTc01 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Guayas y Los Ríos) y BsPn01 Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (Santo Domingo) según MAE, 2013.

El área de estudio atraviesa dos pisos zoogeográficos el Tropical Noroccidental y Suroccidental (Albuja, 2011). La avifauna del piso Tropical Noroccidental comprende alrededor de 568 especies, lo que representa un número bastante elevado, correspondiente a un 35% del total en

el Ecuador. Al igual que en otros pisos, el orden paseriforme es el mejor representado. A nivel de familias son los atrapamoscas (Tyrannidae) el grupo más diverso El hábitat natural para las aves en este piso ha sido reducido aproximadamente en un 50%. Aun así, grandes porciones de bosque húmedo tropical conservan 38 especies que constan como amenazadas, según los criterios de la UICN. De éstas, ocho se encuentran en la categoría En peligro, 16 son consideradas Vulnerables y 14 Casi Amenazadas. Estas especies pueden ser también encontradas en otros pisos zoogeográficos Únicamente el 17% de las especies de este piso; esto es 98, son de sensibilidad ambiental alta. Cerca del 50% son especies de sensibilidad media; es decir, especies que toleran ciertas alteraciones ambientales. El 33% son especies que pueden soportar variaciones ambientales y por lo tanto tienen sensibilidad baja (Stotz et al. 1996).

El Piso Tropical Suroccidental comprende alrededor de 246 especies, correspondiente a un 15% del total registrado en Ecuador. La riqueza en el sur es menor a la existente en la zona norte de la región costera. El orden de los paseriformes es el mejor representado con 112 especies. A nivel de familias los atrapamoscas (Tyrannidae) son los más numerosos con 33 especies.

El piso Tropical Suroccidental pertenece a la Región Biogeográfica Tumbesina, cuya importancia no radica en los valores de diversidad específica, sino más bien en el elevado número de aves endémicas. El hábitat natural para las aves del piso Tropical Suroccidental ha sido drásticamente alterado. Áreas extensas de bosque seco han sido convertidas en zonas abiertas o sabanas, provocando la reducción de las poblaciones de varias especies altamente sensibles.

De acuerdo a los criterios de la UICN, 18 especies se encuentran en la lista de aves amenazadas de extinción. De acuerdo a los criterios de la UICN, 18 especies se encuentran en la lista de aves amenazadas de extinción. De ellas, seis se encuentran En Peligro, ocho son Vulnerables y cuatro están Casi Amenazadas.

En la lista de áreas importantes para la conservación de las aves propuesta por BirdLife International figuran 31 sitios prioritarios en la región correspondiente al piso Tropical Suroccidental. De ellos, 18 se encuentran íntegramente al interior de este piso zoogeográfico.

Usando la base de datos de Stotz et al. (1996), este piso está dominado por especies de sensibilidad baja con el 53% (131 especies) es decir aquellas que pueden tolerar alteraciones ambientales fuertes. El 41% (102 especies) pueden soportar alteraciones ambientales leves por lo que se consideran como de sensibilidad ambiental media. Apenas el 5% (13 especies) son de sensibilidad ambiental alta y no pueden adaptarse a los disturbios ambientales severos.

3.3.3.2. Metodología

La fase de campo se la realizó en las inmediaciones del área del Poliducto Santo Domingo Pascuales, Provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de las Tsáchilas; en el mes de septiembre del 2022 con once días efectivos de campo. Se estableció tres puntos de muestreo cuantitativos (redes de neblina y puntos de conteo) y trece puntos cualitativos (observación directa).

Los tres puntos de muestreo cuantitativos están ubicados en la Provincia de Guayas el ecosistema corresponde a Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013) ubicados en tres áreas de muestreo diferentes. Para el muestreo cuantitativo se establecen dos tipos de metodología (estación redes de neblina y puntos de conteo) ya que con la metodología de captura con redes de neblina se registran especies de aves pequeñas y medianas las cuales se encuentran en el sotobosque (colibríes, mosquiteros, tangaras). Se realizó recorridos con una distancia de un kilómetro aplicando la técnica de puntos de conteo esto permite aumentar la diversidad y riqueza del área de estudio puesto que los muestreos cuantitativos con redes de neblina registran en su mayoría aves de sotobosque, mientras que con la observación directa de las especies se puede registrar especies de aves que se encuentran en otros estratos del bosque (tucanes, loros, águilas, oropéndolas) incrementando así la riqueza de la avifauna de los sitios de muestreo.

Los puntos de muestreo cualitativos están ubicados en las Provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas Guayas el ecosistema corresponde a Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo y Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013); para el muestreo de estos puntos se establece transectos de observación directa de aves de un kilómetro de distancia.

3.3.3.2.1 Técnicas de Muestreo

3.3.3.2.2 Metodología Cualitativa

Redes de Neblina

En cada punto de muestreo se estableció una estación de redes de neblina, la cual está conformada por seis redes de 12m x 2,5 m; una seguida de la otra en forma lineal. Cada estación fue monitoreada durante tres días seguidos en cada punto de muestreo con el fin de capturar el mayor número de individuos. La apertura de redes se lo hizo a las seis de la mañana hasta las diez y por la tarde desde las 16:00 hasta las 18:00. Se estableció estos dos horarios en la mañana y en la tarde ya que las aves presentan mayor actividad y existe mayor probabilidad de captura.

Las aves capturadas fueron identificadas en base a (Ridgely & Greenfield, 2006), y (McMullan & Navarrete, 2013), fotografiadas y posteriormente liberadas, además fueron marcadas mediante el corte de una pluma rectriz 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.

Se selecciona la cantidad de seis redes de neblina para el estudio de línea base debido a que las metodologías estandarizadas presentadas aquí deben ser aplicadas tal y como aparecen descritas a fin de mantener la compatibilidad entre los datos de distintas estaciones de monitoreo. Estas metodologías son de carácter integrado y jerárquico, de manera que los sistemas de monitoreo de una zona puedan complementar los de otras y facilitar la comparación de datos entre ellas (Ralph, 1996).

Puntos de conteo

Los puntos de conteo son conceptual y teóricamente similares a los recorridos, solo que de longitud y velocidad cero. El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y Fauna silvestre documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Ralph, 1996), (Reynolds, Scott, & Nussbaum, 1980).

Este método fue utilizado como refuerzo de la metodología cuantitativa preestablecida (Karr J., 1981) la cual recomienda la combinación de técnicas diferentes para inventarios de avifauna en los trópicos; por esta razón, se utilizó el registro auditivo de vocalizaciones, como parte esencial de los puntos de conteo, donde el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y escuchadas en un área limitada o ilimitada durante un periodo de tiempo determinado. En el presente estudio el esfuerzo de muestreo corresponde a dos horas diarias durante tres días.

Los puntos de conteo requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente, o incluso como respuesta a una sesión de playback (Chávez-León & Velázquez, 2004). Los puntos pueden seleccionarse al azar o sistemáticamente dentro del área de estudio, o a lo largo de trayectos. Para evitar el doble conteo (reconteo), debe haber una distancia preferiblemente de 150 a 250 m entre los puntos de recuentos, con el fin de que los muestreos sean independientes.

Se estableció un recorrido en un transecto de 1000 metros, en el que se establecieron seis puntos de conteo en el transecto. En cada punto de conteo se hizo una parada con una duración de 10 min, y la distancia entre cada punto fue de 200 m aproximadamente. Se utilizó este método de evaluación debido a que da la ventaja de evaluar con detenimiento una amplia variedad de aves y su comportamiento.

3.3.3.2.3 Metodología Cualitativa

El muestreo cualitativo se basó en caminatas de observación directa y grabaciones, estandarizadas de los cantos. Se establecieron 13 transectos lineales. Estos transectos denominados: POA-01, POA-02, POA-03, POA-04, POA-05, POA-06, POA-07, POA-08, POA-09, POA-10, POA-11, POA-12 y POA-13, tienen una longitud de 1000 metros.

Transectos Lineales para Observación directa de aves

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 Bushnell 10 x 42 y cámaras fotográficas con zoom para el respaldo respectivo (Nikon 83x).

En cada muestra cualitativa se procedió a observar el tipo de cobertura vegetal de la zona donde se registró a las diferentes especies de la avifauna; durante dos horas, y finalmente se procedió a tomar dos puntos (inicio y fin) georreferenciados con ayuda de un GPS de cada lugar de muestreo.

Identificación de Vocalizaciones

Se usó una grabadora Olympus para registrar las vocalizaciones y cantos que no pudieron ser identificadas in situ. Las grabaciones son realizadas durante el recorrido de observación directa de aves en el transecto de 1000 m.

Los métodos auditivo-visuales son mucho más eficientes, ya que registran una porción considerablemente mayor de avifauna local que las redes de neblina (Whitman, Hagan, & Brokaw, 1997) (Whitman et al. 1997), dado que la presencia de la mayoría de las especies en determinada localidad sólo se puede documentar mediante la grabación de sus sonidos (Parker, On the use of tape recorders in avifaunal surveys, 1991) (Parker 1991).

La grabación de sonidos es frecuentemente usada de manera simultánea junto con la técnica de playback para atraer aves al observador, de tal manera que puedan ser identificadas visualmente, o también para atraerlas hacia trampas para su captura. Los playbacks también son usados como estímulos auditivos durante los puntos de conteo para incrementar la detectabilidad de determinadas especies (Tubaro, 1999; Sliwa & Sherry, 1992) (Tubaro 1999, Sliwa y Sherry 1992) o censar especies sigilosas o nocturnas (Johnson, Brown, Haight, & Simpson, 1981) (Johnson et al. 1981). (Parker, On the use of tape recorders in avifaunal surveys, 1991) Parker (1991) recomienda el uso de las grabaciones como una alternativa en la realización de inventarios en zonas con alta riqueza de aves.

Identificación de sitios de cortejo, reproducción y alimentación

Se identifica zonas de cortejo y reproducción en el área de estudio como leks; sitios en donde se registre especies de flora las cuales sirvan de alimento para las aves.

Entrevistas

Se realizó encuestas a los guías de campo sobre la avifauna en los sitios muestreados para registrar las especies que no pudieron ser identificadas mediante los diferentes métodos de muestreo y poder contar con información que enriquezca la diversidad en las áreas de estudio. Para la identificación de las especies se utilizó las figuras de la Guía de Aves del Ecuador de (Ridgely & Greenfield, 2006) Ridgely et. al., (1998) y Ridgely & Greenfield (2001).

3.3.3.3. Sitios de Muestreo

La ubicación geográfica de cada uno de los puntos, así como la descripción ecológica y metodológica se presentan en la tabla 65.

Tabla 65. Ubicación puntos de observación ornitofauna

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMA-03 (inicio)red	8-11/9/2022	619427	9832993	21m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina		√	
PMA-03 (fin)red	8-11/9/2022	619513	9832980	32m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina		√	
PMA-03-PC1	8-11/9/2022	619731	9833749	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo		√	
PMA-03-PC2	8-11/9/2022	619659	9833566	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-03-PC3	8-11/9/2022	619585	9833372	31m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-03-PC4	8-11/9/2022	619488	9833195	38m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-03-PC5	8-11/9/2022	619408	9833004	37m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-03-PC6	8-11/9/2022	619299	9832832	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02 (inicio)red	11-14/9/2022	606202	9820535	21m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina	√	√	
PMA-02 (fin)red	11-14/9/2022	606217	9820617	19m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina	√	√	
PMA-02-PC1	11-14/9/2022	606225	9820523	25m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02-PC2	11-14/9/2022	606306	9820705	20m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02-PC3	11-14/9/2022	606368	9820895	23m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02-PC4	11-14/9/2022	606437	98211103	19m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02-PC5	11-14/9/2022	606571	9821263	27m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-02-PC6	11-14/9/2022	606656	9821449	22m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	

PMA-01 (inicio)red	13-16/9/2022	619427	9832993	21m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina		√	
PMA-01 (fin)red	13-16/9/2022	619513	9832980	32m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Redes de Neblina		√	
PMA-01-PC1	13-16/9/2022	619731	9833749	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-01-PC2	13-16/9/2022	619659	9833566	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-01-PC3	13-16/9/2022	619585	9833372	31m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-01-PC4	13-16/9/2022	619488	9833195	38m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-01-PC5	13-16/9/2022	619408	9833004	37m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
PMA-01-PC6	13-16/9/2022	619299	9832832	29m	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama - Zapotillo	Punto de conteo	√	√	
POA-01 (inicio)	16/9/2022	704970	9969063	557m	Cultivo de banano, vivienda	Transecto de observación directa			√
POA-01 (fin)	16/9/2022	702386	9967696	533m	Cultivo de banano, vivienda	Transecto de observación directa			√
POA-02 (inicio)	16/9/2022	693881	9960254	387m	Cultivo de banano, pastizal, hacienda	Transecto de observación directa			√
POA-02 (fin)	16/9/2022	694314	9961172	387m	Cultivo de maíz, pastizal	Transecto de observación directa			√
POA-03 (inicio)	16/9/2022	685572	9947876	25m	Cultivo de Teca	Transecto de observación directa			√
POA-03 (fin)	16/9/2022	686208	9948735	250m	Cultivo de Teca	Transecto de observación directa			√
POA-04 (inicio)	16/9/2022	678071	9932398	179m	Cultivo de banano y caucho.	Transecto de observación directa			√

POA-04 (fin)	16/9/2022	678476	9933038	179m	Cultivo de banano y cuerpo de agua.	Transecto de observación directa			√
POA-05 (inicio)	17/9/2022	622807	9926828	163m	Cultivo de tabaco, banano y vivienda.	Transecto de observación directa			√
POA-05 (fin)	17/9/2022	673494	9927624	163m	Cultivo de tabaco y banano.	Transecto de observación directa			√
POA-06 (inicio)	17/9/2022	670700	9915922	135m	Cultivo de cacao, banano y vivienda	Transecto de observación directa			√
POA-06 (fin)	17/9/2022	670591	9914930	135m	Cultivo de cacao y caucho.	Transecto de observación directa			√
POA-07 (inicio)	17/9/2022	668078	9906311	125m	Cultivo de cacao, banano, Cultivo de teca	Transecto de observación directa			√
Punto-A07 (fin)	17/9/2022	668080	9907426	125m	Rastrojo de bosque	Transecto de observación directa			√
POA-08 (inicio)	14/9/2022	650181	9878655	72m	Cultivo de cacao, banano y vivienda	Transecto de observación directa			√
POA-08 (fin)	14/9/2022	649331	9878130	70m	Cultivo de cacao, banano y vivienda	Transecto de observación directa			√
POA-09 (inicio)	12/9/2022	628968	9856551	70m	Cultivo de Teca, Zona ganadera	Transecto de observación directa			√
POA-09 (fin)	12/9/2022	629633	9857353	58m	Bosque de Teca, Zona ganadera	Transecto de observación directa			√
POA-10 (inicio)	9/9/2022	599061	9795722	33m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√

POA-10 (fin)	9/9/2022	599502	9796616	33m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-11 (inicio)	9/9/2022	601238	9787610	26m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-11 (fin)	9/9/2022	601083	9788606	28m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-12 (inicio)	8/9/2022	606146	9779886	24m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-12 (fin)	8/9/2022	605723	9780787	18m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-13 (inicio)	7/9/2022	616256	9771241	56m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√
POA-13 (fin)	7/9/2022	615269	9771406	42m	Matorral Bosque Seco	Transecto de observación directa			√

A: Avifauna/Ornitofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El esfuerzo de muestreo empleado en cada uno de los sitios descritos se presenta a continuación en la tabla 66.

Tabla 66. Esfuerzo de muestreo componente ornitofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMA-RN-01	Capturas con redes de neblina	72 m	6 redes	6 horas	3 días	108 horas por red
PMA-TR-01	Puntos de Conteo	1 km	Transecto de 1km	2 horas	3 días	6 horas
PMA-RN-02	Capturas con redes de neblina	72 m	6 redes	6 horas	3 días	108 horas por red
PMA-TR-02	Puntos de Conteo	1 km	Transecto de 1km	2 horas	3 días	6 horas
PMA-RN-03	Capturas con redes de neblina	72 m	6 redes	6 horas	3 días	108 horas por red
PMA-TR-03	Puntos de Conteo	1 km	Transecto de 1km	2 horas	3 días	6 horas
POA-01	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-02	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-03	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-04	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-05	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-06	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-07	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-08	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-09	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-10	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-11	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-12	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
POA-13	Transecto	1 km	Transecto de 1km	2 horas	1 día	2 horas
TOTAL						358 horas

A: Avifauna/Ornitofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.4. Análisis de Datos

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 del componente de aves. Se utilizaron los softwares Biodiversity Pro-Versión 2 (McAleece et al., 1997) y Past 3.23 (Hammer, 2019) para los cálculos y Office Excel (2016) para las gráficas.

Los siguientes cálculos fueron realizados como mínimo para el total de especies e individuos registrados en los tres puntos de muestreo cuantitativo. Todos los conceptos, fórmulas e interpretaciones provienen de la publicación Métodos para medir la Biodiversidad (Moreno, 2001) a menos que se indique lo contrario.

Se identificaron las especies de aves en campo utilizando: la guía de aves: Birds of Ecuador (Freile & Restall, Birds of Ecuador, 2018) y Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006). Para la actualización de la taxonomía de la avifauna se utilizó la clasificación y los criterios de la SACC BIRD LIST versión 19 de julio de 2022 (Remsen, y otros). Una clasificación de las especies de aves de América del Sur versión (febrero, 2021). La taxonomía seguida para la elaboración del presente informe es la SACC BIRD LIST versión julio de 2022.

El reconocimiento de los cantos de aves se realizó mediante la comparación con los cantos de Birds sounds of Ecuador – a Comprehensive Collection (Moore, 2013) y en la base de cantos en internet de Xeno-Canto (https://www.xeno-canto.org/, 2021).

3.3.3.4.1 Riqueza

Número de especies de fauna presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Bach, C., 1991). Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó en base a referencias sistemáticas de (Ridgely *et al.* 1998) y (Ridgely & Greenfield, 2006)

La medida más simple de la diversidad biológica es la riqueza específica (S), que se refiere al conteo del número de especies presentes en un área, sitio o localidad dada.

Se contaron las especies registradas por cada punto de muestreo y en total del área de estudio, este dato fue útil para los cálculos subsiguientes. Se realizó un análisis de los órdenes y familias mejor representadas y se comparó el número de especies registradas con el total para el Ecuador según fuentes publicadas.

- Abundancia

Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área. Moreno, (2001). Para la estimación de la abundancia absoluta o número total de individuos, se categorizo de acuerdo con el criterio de (Calles *et al.,* 2009), que determina 1 para individuos registrados auditivamente y por medio de grabaciones English y Parker III (1993), (de esta manera no se registrara la misma especie dos veces), de un individuo a infinito de individuos registrados por observación o captura.

- Abundancia relativa

El valor asignado para la abundancia relativa o número de individuos, se categorizaron en cuatro grupos, de acuerdo a la frecuencia de registro y el número de individuos, así: Abundante, más de 10 individuos; Común, 5–10 individuos; Poco común, 2-4 individuos; Raro, 1 individuo (Calles *et al.,* 2009).

Diversidad Alfa

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

La medida de diversidad aplicada correspondió al índice de Shannon con LN de base 10 (H´= -Σpilogn pi), el cual está basado en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y menor dominancia presenten una o pocas especies con respecto a las demás (Yánez, 2010).

Este índice expresa el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, mientras más cerca esté a cero, menor incertidumbre y consecuentemente menor diversidad.

Los valores a encontrarse irán de 0,0 a 5,0. Los sitios con valores que van de 0,1 a 1,5 pueden considerarse como sitios de baja diversidad, los de 1,6 a 3,0 como sitios de mediana diversidad y los valores superiores a 3,1 alta diversidad (Yánez, 2010).

Dominancia

Índice de Diversidad de Simpson

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

$$D=\Sigma\ \boldsymbol{pi}^{\,2}$$

Donde: D = Índice de Diversidad de Simpson

Σ = Sumatoria pi

pi= es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El 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. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1-D (este es el llamado Índice de Diversidad de Simpson).

Siguiendo Simpson (1949), el rango del Índice de Diversidad fue de 0 (baja diversidad) a 1 (alta diversidad), esto es mantenido también por varios autores (He, 2005; Morris *et al*., 2014).

Curva de Acumulación de Especies

Las curvas de acumulación de especies están diseñadas para determinar si las muestras tomadas en los puntos de estudio son representativas. Indican la tasa a la cual se registran las especies en una comunidad a través de la relación de las especies capturadas (eje de las abscisas x) y su abundancia de captura (eje de las coordenadas y). A medida que el número de especies crece, la probabilidad de añadir una nueva disminuye de manera proporcional, hasta llegar a 0. Cuando la curva de acumulación es asintótica, revela que el número de especies no se incrementará a pesar de que se aumenten las unidades de muestreo (Magurran A., 2004).

Índice de Chao 1

El índice Chao 1 estima el número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras presentes en la muestra, razón por la cual su valor es muy sensible a la cantidad de especies raras registradas (Moreno, Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza, 2000). Su fórmula es

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{F_1^2}{2F_2}$$

Donde: Sobs representa el total de especies registradas,

F1 es el número de especies registradas por un solo individuo (singletons) y

F2 es la cantidad de especies representadas en la muestra por dos individuos (doubletons).

La representatividad del muestreo fue evaluada en base al índice de Chao 1 y a los valores de número de especies registrado en el muestreo.

Curva de Acumulación

Con la finalidad de obtener la curva de acumulación, se utilizaron los datos estimados e intervalos de confianza proporcionados por el programa EstimateS (V.9.1.0; Colwell 2013), software especializado que permite realizar este tipo de análisis basado en un proceso de remuestreo y rarefacción, mediante iteraciones al azar del ordenamiento de especies.

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El coeficiente de similitud de Jaccard relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas. Es un método cualitativo, debido a que no toma en cuenta las abundancias registradas para cada una de las especies, no hace comparaciones de la biodiversidad entre las áreas de estudio (Ñique, 2010).

$$J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde: a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios, A y B

3.3.3.5. Limitaciones metodológicas

Junto con el establecimiento de la metodología empleada se identificaron factores en campo que influyeron con el desarrollo correcto del estudio biótico de la avifauna del lugar, los cuales se detallan a continuación:

Condiciones climáticas: Esto se refiere a las ráfagas de viento. En el caso de las aves, en las redes de neblina, el viento provoca que las redes estén en movimiento, por lo cual, las redes pueden ser detectadas fácilmente por la avifauna del lugar.

Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

Se determinó considerando la dieta alimenticia a nivel de familia, sin considerar las particularidades para cada especie. Fue consultado en varias fuentes (Ortiz - Crespo & Carrión, 1991), (Ridgely & Greenfield, 2006), siendo la más importante el Handbook of the Birds of the World Alive en donde se describe la dieta a nivel de familias (del Hoyo *et al.,* 2019). Cabe destacar que la experiencia del investigador y las observaciones de campo fueron útiles para determinar con mejor precisión el nicho trófico.

Para la determinación del nicho trófico se utilizó los criterios de (Karr J. R., 1990) y se los determinó de acuerdo con la dieta de las especies.

- **Carnívoros.** Dieta de carne o de animales vertebrados.
- **Frugívoros.** Dieta de frutas y/o semillas.
- **Herbívoros.** Dieta de plantas, hojas, ramas y brotes vegetales.

- **Insectívoros**. Dieta de insectos o de invertebrados artrópodos (arañas, ciempiés, milpiés, entre otros).
- **Nectarívoros.** Dieta de néctar y polen.
- **Piscívoros.** Dieta de peces.
- **Omnívoros.** Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.

Distribución Vertical

El estrato de forrajeo (distribución vertical) fue dividido en seis categorías: Acuático, Terrestre, Sotobosque, subdosel, dosel y Aéreo, siguiendo a (Stiles & Skutch., 1989), (Blake & Loiselle). La preferencia de las aves a cada estrato fue consultada en (Freile & Restall, Birds of Ecuador, 2018), Piedrahita *et al*. (2012), (Stotz, 1996) y las observaciones de campo. La distribución vertical de la avifauna se determinó utilizando (Ridgely & Greenfield, 2006), basándose en seis estratos: acuático, aéreo, dosel, subdosel, sotobosque y terrestre.

- **Acuático.** Para especies que dependen del medio acuático, sea de forma exclusiva o preferencial.
- **Aéreo.** Para especies que vuelan.
- **Dosel.** Para especies arborícolas que viven exclusivamente o prefieren la parte alta del bosque.
- **Subdosel.** Para especies que frecuentan el estrato medio del bosque.
- **Sotobosque.** Para especies que utilizan el estrato bajo del bosque; pueden ser arborícolas o terrestres con tendencias trepadoras.
- **Terrestre.** Para especies que se desplazan por el suelo, sea de forma permanente o en combinación con alguno de los estratos mencionados anteriormente.
- **Hábito.** El hábito (diurno y nocturno) y la sociabilidad (Solitario, Grupal, Bandadas mixtas) fue consultada según (Freile & Restall, Birds of Ecuador, 2018).

Especies Indicadoras

Cabe destacar que las especies indicadoras no necesariamente fueron aquellas que estén amenazadas o en peligro de extinción. Para tomar en consideración a especies bioindicadores y su sensibilidad se utilizó además información y criterios presentados en (Canaday C. , 2001).

La determinación de las especies indicadoras de buena calidad de hábitat se lo hizo de acuerdo con (Stotz, 1996) las mismas que cumplen con las siguientes características:

- Típicamente ocupan uno o muy pocos hábitats.
- Dentro de ese hábitat son relativamente comunes.
- Se pueden registrar con cierta facilidad.
- Muestran una alta sensibilidad a la alteración del hábitat.

Endemismo

Los datos de endemismo a nivel nacional fueron tomados del libro de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006) y según (Freile & Restall, 2018) Los datos sobre endemismo compartido con otros países fueron tomados de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006) y de las Áreas de Endemismo de Aves (EBAs) (Stattersfield, Crosby, Long, & Wege, 1998).Los datos sobre migración fueron tomados de Birdlife International (2020) y de los Apéndices del CMS (2020). Toda esta información se excluyó cuando no hubo especies dentro de dichas categorías.

Estado de Conservación de las Especies

La ubicación de especies en peligro de extinción a nivel nacional se elaboró tomando en cuenta el criterio nacional de la Lista Roja de las Aves del Ecuador Continental (Freile, y otros, 2019) y, a nivel internacional, las categorías actualizadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2. , 2022)). También fueron incluidas las especies que constan en los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) (CITES 2. , 2020).

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

- **No Evaluada (NE).** Para especies que no han sido sometidas a los parámetros de evaluación según los criterios de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los anteriormente mencionados.

- **No Aplicable (NA).** Para especies introducidas.

En el caso del listado CITES se visitó la página: http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml recuperada el 26 de septiembre de 2022.

- **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.

Migración

Para determinar si dentro de las aves registradas existen especies migratorias, se revisó los listados presentes en (Ridgely & Greenfield, 2006),

Sensibilidad

Para determinar el nivel de sensibilidad de cada especie, así como conocer las especies indicadoras de hábitats disturbados se utilizaron los criterios de la publicación Neotropical Birds: Ecology and Conservation (Stotz, 1996), quien da una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves para soportar cambios en su entorno; propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras y las categoriza en tres niveles: Alta, Media y Baja. Las categorías de sensibilidad utilizadas fueron las siguientes:

- Especies altamente sensibles (A). Son aquellas especies que habitan en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas; la mayoría de estas especies no puede vivir en hábitats alterados y tiende a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables. Sin embargo, por las actuales presiones de destrucción de hábitats, algunas de estas especies pueden hallarse en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadoras de la salud del medio ambiente.

- Especies medianamente sensibles (M). Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas y 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, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- Especies de baja sensibilidad (B). Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas del sitio de estudio.

Uso del Recurso

Se clasifica para las especies de acuerdo con el uso, y pueden ser: especies comerciales, identificadas con la CITES y especies para el consumo humano, por medio de entrevistas a los guías locales.

3.3.3.6. Resultados

Se presenta el análisis general del área estudiada. Los resultados generales toman en cuenta riqueza y abundancia.

3.3.3.6.1 Riqueza

En el área de estudio del Poliducto Pascuales – Santo Domingo se registró un total de 1656 individuos por inventarios cuantitativos (redes de neblina y puntos de conteo), y siete reportados cualitativamente; pertenecientes a 107 especies de aves, agrupados en 95 géneros, 43 familias y 21órdenes.

Este valor representa aproximadamente el 6,33 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador, según (Freile & Poveda, 2019). En relación con el piso Tropical Suroccidental corresponde al 43,4 % de las 246 especies de aves, mientras tanto para el Piso Noroccidental corresponde al 18,83 % (Albuja, 2012). En la siguiente tabla se puede observar la riqueza de la avifauna registrada para el área de estudio del Poliducto Terminal Pascuales – Santo Domingo. Agregado a la tabla 67 a continuación.

Tabla 67. Riqueza de Avifauna Global dentro del tramo Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís
		Buteogallus meridionalis	Gavilán Sabanero
		Parabuteo unicinctus	Gavilán de Harris
		Rostrhamus sociabilis	Elanio Caracolero
		Ictinia plumbea	Elanio Plomizo
		Buteo nitidus	Gavilán Gris

		Elanus leucurus	Elanio Coliblanco
		Rupornis magnirostris	Gavilán Campestre
		Elanoides forficatus	Elanio Tijereta
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
	Trochilidae	*Amazilia masilia*	Amazilia Ventrirrufa
		Heliodoxa jacula	Brillante Coroniverde
		Anthracothorax prevostii	Mango Gorginegro
		Amazilia tzacatl	Amazilia Colirrufa
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Añapero Menor
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo
		Coragyps atratus	Gallinazo Negro
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra
	Jacanidae	*Jacana Macanada*	Jacana Carunculada
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
		Leptotila pallida	Paloma Pálida
		Leptotila verreauxi	Paloma Apical
		Patagioenas cayennensis	Paloma Santacruz
		Columba livia	Paloma Doméstica
		Columbina cruziana	Tortolita Croante
		Claravis pretiosa	Tortolita Azul
		Zenaida auriculata	Tórtola Orejuda
		Zenaida meloda	Tórtola Melódica
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín Pescador Pigmeo Americano
	Momotidae	*Momotus subrufescens*	Momoto Gritón
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
		Piaya cayana	Cuco Ardilla
		Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado
		Herpetotheres cachinnans	Halcón Reidor (Valdivia)
Galbuliformes	Bucconidae	*Notharchus hyperrhynchus*	Buco Cuelliblanco
	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao
	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Gallareta Púrpura
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventrioro
	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca
	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico

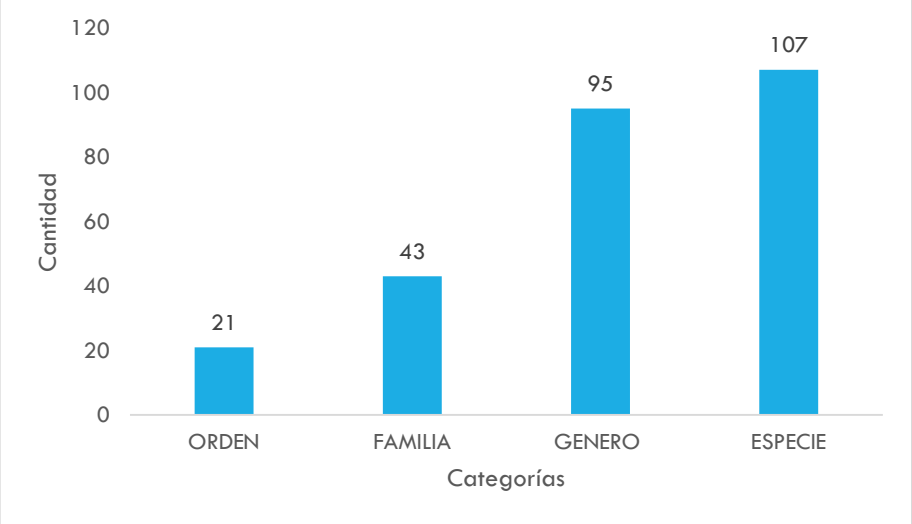
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña
		Progne chalybea	Progne chalybea
	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
		Cacicus cela	Cacique Lomiamarillo
		Icterus mesomelas	Bolsero Coliamarillo
		Quiscalus mexicanus	Clarinero Coligrande
		Amblycercus holosericeus	Cacique Piquiamarillo
		Molothrus bonariensis	Vaquero Brilloso
		Icterus graceannae	Bolsero Filiblanco
	Melanopareiidae	*Melanopareia elegans*	Pecholuna Elegante
	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo
	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada
	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo
	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical
	Thamnophilidae	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo
	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
		Volatinia jacarina	Espiguero Negriazulado
		Sporophila telasco	Espiguero Gorgicastaño
		Rhodospingus cruentus	Pinzón Pechicarmesí
		Thraupis episcopus	Tangara Azuleja
		Sicalis flaveola	Pinzón Sabanero Azafranado
		Coereba flaveola	Mielero Flavo
		Saltator maximus	Saltador Golianteado
		Sporophila nigricollis	Espiguero Ventriamarillo
		Thraupis palmarum	Tangara Palmera
	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado
		Troglodytes aedon	Soterrey Criollo
		Cantorchilus superciliaris	Soterrey Cejón
	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano
	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
		Phyllomyias griseiceps	Tiranolete Coronitiznado
		Todirostrum cinereum	Espatulilla Común
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero Bermellón
		Megarynchus pitangua	Mosquero Picudo
		Myiarchus phaeocephalus	Copetón Coronitiznado
		Tyrannus niveigularis	Tirano Golinívео
		Fluvicola nengeta	Tirano de Agua Enmascarado
		Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical

		Euscarthmus meloryphus	Tirano Enano Frentileonado
		Myiarchus tuberculifer	Copetón Crestioscuro
		Todirostrum nigriceps	Espatulilla Cabecinegra
		Legatus leucophaius	Mosquero Pirata
		Zimmerius albigularis	Tiranolete del Chocó
		Myiozetetes similis	Mosquero Social
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón Cocoi
		Bubulcus ibis	Garceta Bueyera
		Ardea alba	Garceta Grande
		Butorides striata	Garcilla Estriada
		Egretta thula	Garceta Nívea
		Egretta caerulea	Garceta Azul
	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata
		Colaptes rubiginosus	Carpintero Olividorado
		Melanerpes pucherani	Carpintero Carinegro
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris versicolurus*	Perico Aliamarillo
		Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Strigiformes	Strigidae	*Asio clamator*	Búho Listado
		Glaucidium peruanum	Mochuelo del Pacífico
	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Campanaria
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la figura 51, se observa la riqueza de especies que se caracterizó en todas las zonas de muestreo del proyecto.

Figura 51. Riqueza de Avifauna Global dentro del Poliducto Tramo Terminal Pascuales – Sto. Domingo.

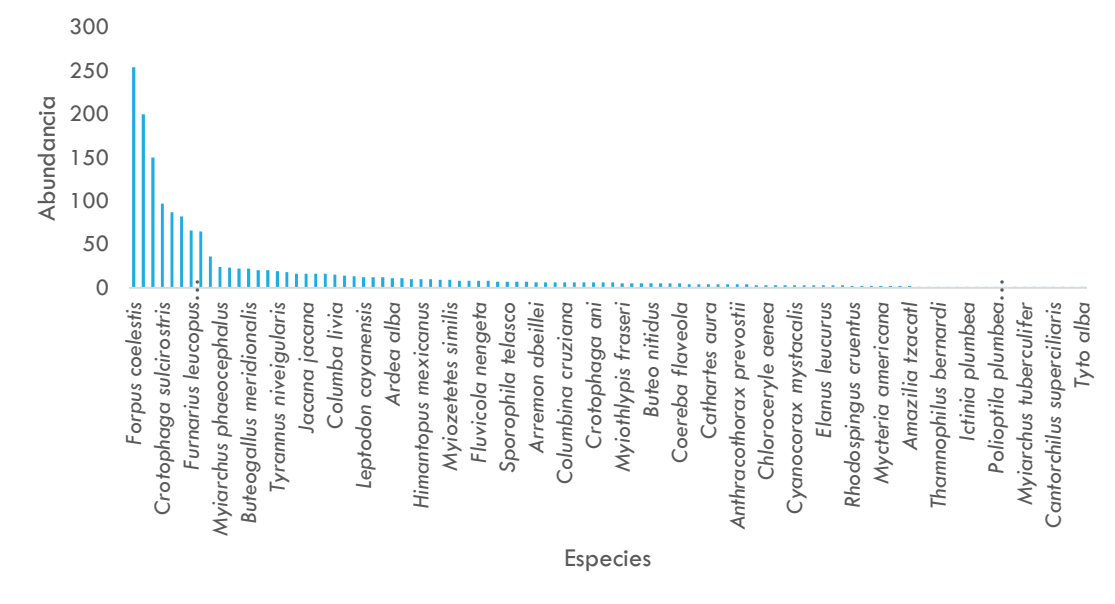


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.6.2 Abundancia Total

Se registró un total de 1656 individuos. Las especies más abundantes para el área de estudio son: *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" con 254 individuos, seguido de *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana" con 200 individuos, *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" con 150 individuos, Crotophaga sulcirostris "Garrapatero Piquiestriado" con 97 individuos, *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro" con 87 individuos, *Dendrocygna autumnalis* "Pato Silbador (María) Ventrinegro" con 82 individuos, *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico" con 66 individuos, *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado" con 65 individuos, *Bubulcus ibis* "Garceta Bueyera" con 36 individuos, *Myiarchus phaeocephalus* "Copetón Coronitiznado" con 24 individuos, *Sporophila corvina* "Espiguero Variable" con 23 individuos, *Camptostoma obsoletum* "Tiranolete Silbador Sureño" y *Buteogallus meridionalis* "Gavilán Sabanero" con 22 individuos cada uno. Las demás especies registran un número menor o igual a 20 individuos. En la figura 52 se puede observar el número de individuos para cada especie.

Figura 52. Abundancia avifauna Poliducto Pascuales Santo- Domingo.



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 68 se puede observar la abundancia de cada especie registrada para toda el área del Poliducto y las especies reportadas mediante muestreo cualitativo.

Tabla 68. Abundancia avifauna Poliducto Terminal Pascuales Sto. Domingo

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	ABUNDANCIA
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	254
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	200
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	150
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	97
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	87

Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	82
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	66
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	65
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	36
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	24
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	23
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	22
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	22
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	20
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea	20
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	19
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	18
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	16
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana*	Jacana Carunculada	16
Passeriformes	*Icteridae*	*Quiscalus mexicanus*	*Clarinero Coligrande*	16
Passeriformes	*Icteridae*	*Molothrus bonariensis*	*Vaquero Brilloso*	16
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	15
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	14
Passeriformes	*Mimidae*	*Mimus longicaudatus*	*Sisonte Colilargo*	13
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	12
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris versicolurus*	Perico Aliamarillo	12
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	12
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	11
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	11
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium peruanum	Mochuelo del Pacífico	10
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	10
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Euscarthmus meloryphus*	*Tirano Enano Frentileonado*	10
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	9
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	9
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	8
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	8
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado	8
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Tyrannus melancholicus*	*Tirano Tropical*	8
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	7
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño	7
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco	7

Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	7
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	6
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventrioro	6
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz	6
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	6
Passeriformes	*Melanopareiidae*	*Melanopareia elegans*	*Pecholuna Elegante*	6
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida meloda*	*Tórtola Melódica*	6
Cuculiformes	*Cuculidae*	*Crotophaga ani*	*Garrapatero Piquiliso*	6
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	6
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera	6
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	5
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	5
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	5
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris	5
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	5
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	5
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo	5
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata	4
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	4
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	4
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	4
Passeriformes	*Icteridae*	*Icterus graceannae*	*Bolsero Filiblanco*	4
Apodiformes	*Trochilidae*	*Anthracothorax prevostii*	*Mango Gorginegro*	4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Añapero Menor	4
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	3
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín Pescador Pigmeo Americano	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	3
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris	3
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	3
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada	3
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	3
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Elanio Coliblanco	3
Falconiformes	Falconidae	Micrastur ruficollis	Halcón Montés Barreteado	3
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Todirostrum nigriceps*	*Espatulilla Cabecinegra*	3
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	2
Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxa jacula*	Brillante Coroniverde	2

Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	2
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	2
Passeriformes	*Icteridae*	*Icterus mesomelas*	*Bolsero Coliamarillo*	2
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Zimmerius albigularis*	*Tiranolete del Chocó*	2
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	2
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida	1
Strigiformes	Strigidae	*Asio clamator*	Búho Listado	1
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo	1
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón Cocoi	1
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo	1
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical	1
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña	1
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical	1
Galliformes	*Cracidae*	*Ortalis erythroptera*	*Chachalaca Cabecirrufa*	1
Passeriformes	*Icteridae*	*Amblycercus holosericeus*	*Cacique Piquiamarillo*	1
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Myiarchus tuberculifer*	*Copetón Crestioscuro*	1
Passeriformes	*Passeridae*	*Passer domesticus*	*Gorrión Europeo*	1
Falconiformes	*Falconidae*	*Herpetotheres cachinnans*	*Halcón Reidor (Valdivia)*	1
Passeriformes	*Troglodytidae*	*Cantorchilus superciliaris*	*Soterrey Cejón*	1
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Legatus leucophaius*	*Mosquero Pirata*	1
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado	1
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Campanaria	1
Galbuliformes	Bucconidae	*Notharchus hyperrhynchus*	Buco Cuelliblanco	x
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	x
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus subrufescens*	Momoto Gritón	x
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	Gavilán Campestre	x
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Gallareta Púrpura	x
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde	x
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta	x

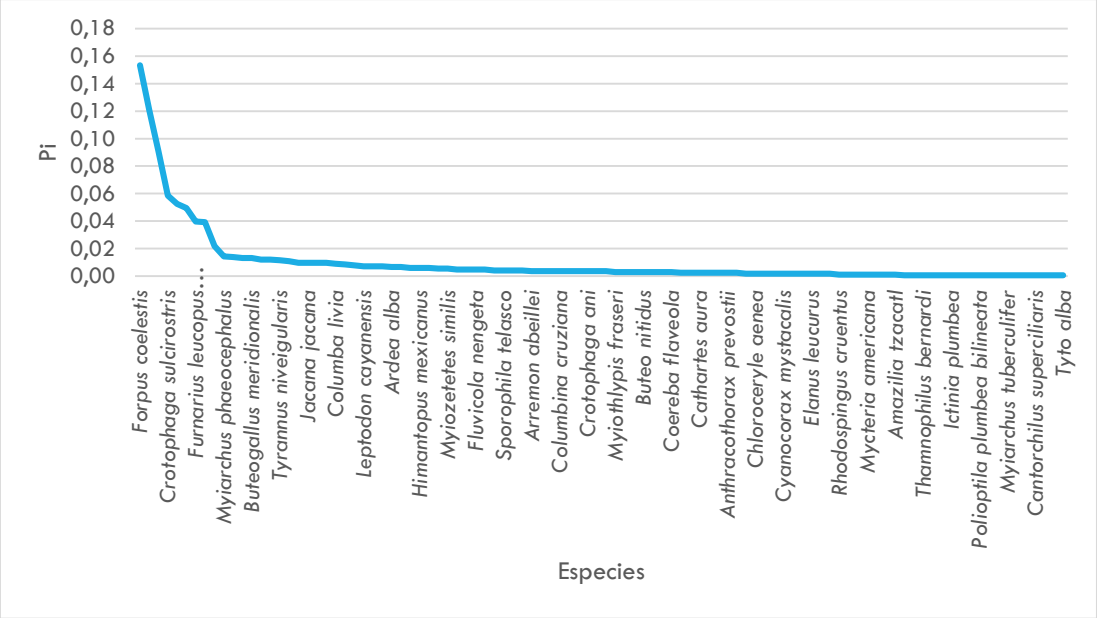
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.6.3 Curva de dominancia general (pi/especies)

El análisis de la curva de abundancia relativa de las especies capturadas y observadas en el conteo fijo, permite observar una distribución relativamente homogénea de las especies a través de la curva, con una ligera dominancia de *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" con 254 individuos (Pi=0,15); seguida de *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana" con 200 individuos

(Pi=0,12), *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" con 150 individuos (Pi=0,09); *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" con 97 individuos (Pi=0,0); *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro" con 87 individuos (Pi=0,05); *Dendrocygna autumnalis* "Pato Silbador (María) Ventrinegro" con 82 individuos (Pi=0,05); *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico"con 66 individuos (Pi=0,04); *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado" con 65 individuos (Pi=0,04); *Bubulcus ibis* "Garceta Bueyera" con 36 individuos (Pi=0,02). Las demás especies están representadas por 24 individuos registrados o menos (Pi=0,01). (Ver figura 53).

Figura 53. Curva de dominancia Avifauna Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7. Análisis cuantitativo

A continuación, se presentan los resultados de los atributos de la comunidad de aves para cada sitio de muestreo de manera individual y su análisis respectivo.

De igual manera es importante señalar que para los cálculos fueron utilizados los datos registrados tanto de redes de neblina como de transectos caracterizando a la comunidad de cada punto de muestreo cumpliendo con el objetivo para Ornitofauna de realizar una Evaluación Ecológica Rápida de la comunidad de aves.

Cabe destacar que todas las especies registradas mediante metodología cualitativa (recorridos aleatorios) fueron registradas también en los horarios de metodología cuantitativa.

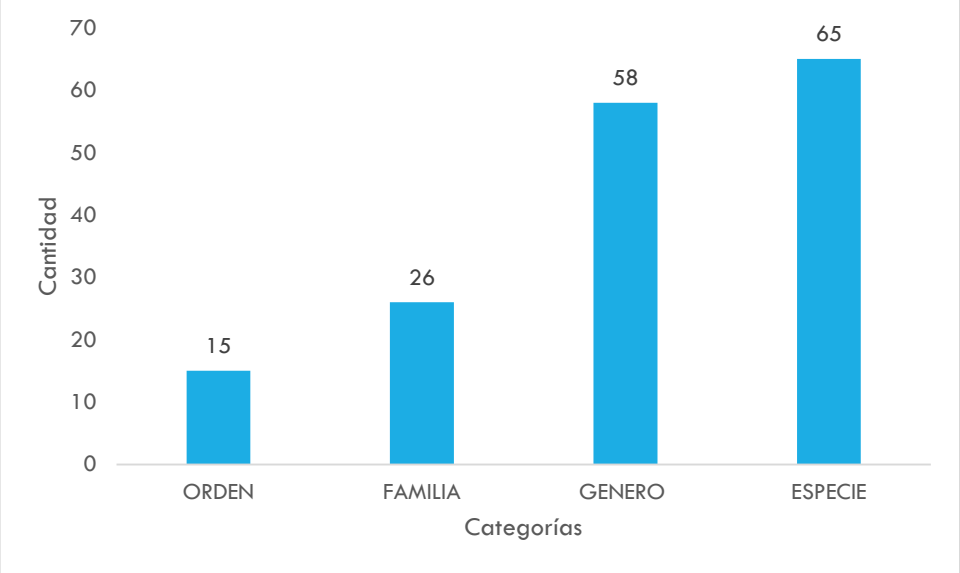
PMA-01

3.3.3.7.1 Riqueza

En el PMA-01 durante la fase de campo se registró un total de 65 especies pertenecientes a 58 géneros, 26 familias y 15 órdenes. Este valor representa aproximadamente el 3,84 % si se

compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 26,42 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). (Ver figura 54).

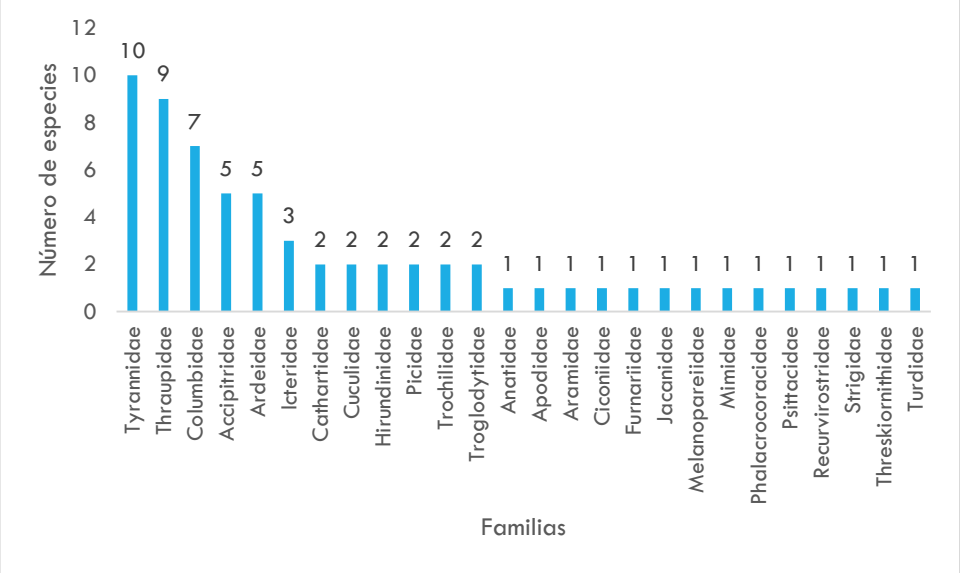
Figura 54. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La familia más representativa en el punto de muestreo PMA-01 es Tyrannidae (Mosqueros) con 10 especies, seguida de la familia Thraupidae (Tangaras) con nueve especies, Columbidae (Palomas y Tórtolas) con siete especies, Accipitridae (Elanios, Águilas, Azores y Gavilanes) y Ardeidae (Garzas) con cinco especies cada una, Icteridae (Oropéndolas, Caciques) con tres especies. Las demás familias están representadas por dos o menos especies. En la figura 55 se puede observar el número de especies registradas en cada familia.

Figura 55. Número de Especies por Familia PMA01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 69 se puede observar las especies registradas en el área de muestreo PMA-01.

Tabla 69. Abundancia de aves registradas en el PMA-01

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jacana Carunculada
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Goliníveo
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño

Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Elanio Coliblanco
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo
Apodiformes	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Mango Gorginegro
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Clarinero Coligrande
Passeriformes	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	Tirano Enano Frentileonado
Passeriformes	Melanopareiidae	*Melanopareia elegans*	Pecholuna Elegante
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum nigriceps*	Espatulilla Cabecinegra
Passeriformes	Tyrannidae	*Zimmerius albigularis*	Tiranolete del Chocó
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo

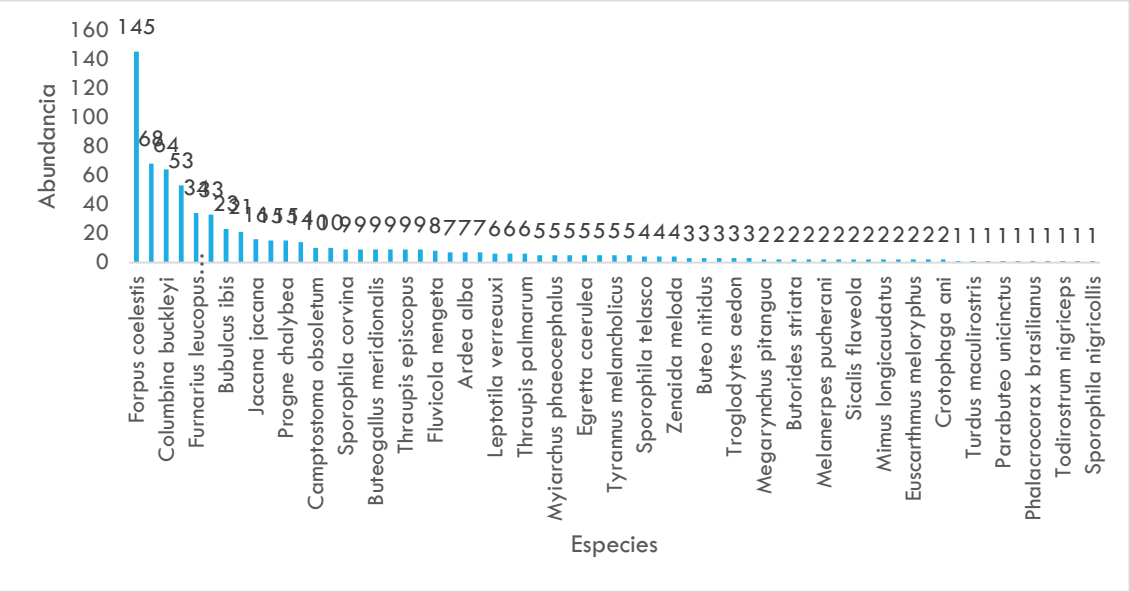
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.2 Abundancia

Se registró un total de 720 individuos. La especie más abundante en el área es *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" con 145 individuos; *Dendrocygna autumnalis* "Pato Silbador (María) Ventrinegro" con 68 individuos; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana" con 64 individuos; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" con 53 individuos; *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico" con 34 individuos *"Crotophaga sulcirostris"* "Garrapatero Piquiestriado" con 33 individuos; *Bubulcus ibis* "Garceta Bueyera" con 23 individuos, *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado" con 21 individuos, *Jacana jacana* "Jacana Carunculada" con 16 individuos.

Las demás especies registran un número menor o igual a 15 individuos. En la figura 56 se puede observar el número de registros para cada especie.

Figura 56. Abundancia Avifauna Registrada en PMA-01



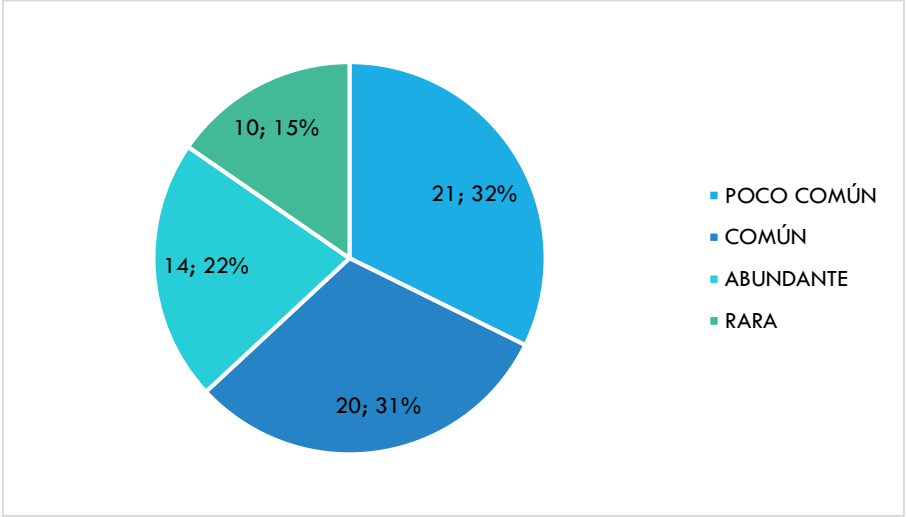
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.3 Abundancia relativa

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten en: especies raras un (1) individuo, poco comunes de 2 a 4, comunes de 5 a 9, y abundantes diez o más.

En el PMA-01 se registraron en total 65 especies; la mayoría son poco comunes registrando 21 especies (32 %), seguidas de las especies comunes 20 especies (31%), abundantes 14 especies (22%) y finalmente las especies raras registran 10 especies (15%). En la figura 57 se puede observar el porcentaje de las especies registradas en cada categoría.

Figura 57. Abundancia Relativa Avifauna PMA-01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 70 se puede observar las especies registradas en el área de estudio y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 70. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-01

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	A. RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	ABUNDANTE
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	ABUNDANTE
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	ABUNDANTE
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	ABUNDANTE
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	ABUNDANTE
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	ABUNDANTE
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	ABUNDANTE
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	ABUNDANTE
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jacana Carunculada	ABUNDANTE
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	ABUNDANTE
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea	ABUNDANTE
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	ABUNDANTE
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	ABUNDANTE
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	ABUNDANTE
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Goliníveo	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	COMÚN
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco	COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera	COMÚN
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	COMÚN
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo	COMÚN

Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Elanio Coliblanco	POCO COMÚN
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	POCO COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Mango Gorginegro	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	POCO COMÚN
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	POCO COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada	POCO COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	POCO COMÚN
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	POCO COMÚN
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	POCO COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	POCO COMÚN
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	POCO COMÚN
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo	POCO COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Clarinero Coligrande	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	Tirano Enano Frentileonado	POCO COMÚN
Passeriformes	Melanopareiidae	*Melanopareia elegans*	Pecholuna Elegante	POCO COMÚN
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	POCO COMÚN
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	RARA
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	RARA
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	RARA
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris	RARA
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	RARA
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical	RARA
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña	RARA
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum nigriceps*	Espatulilla Cabecinegra	RARA
Passeriformes	Tyrannidae	*Zimmerius albigularis*	Tiranolete del Chocó	RARA

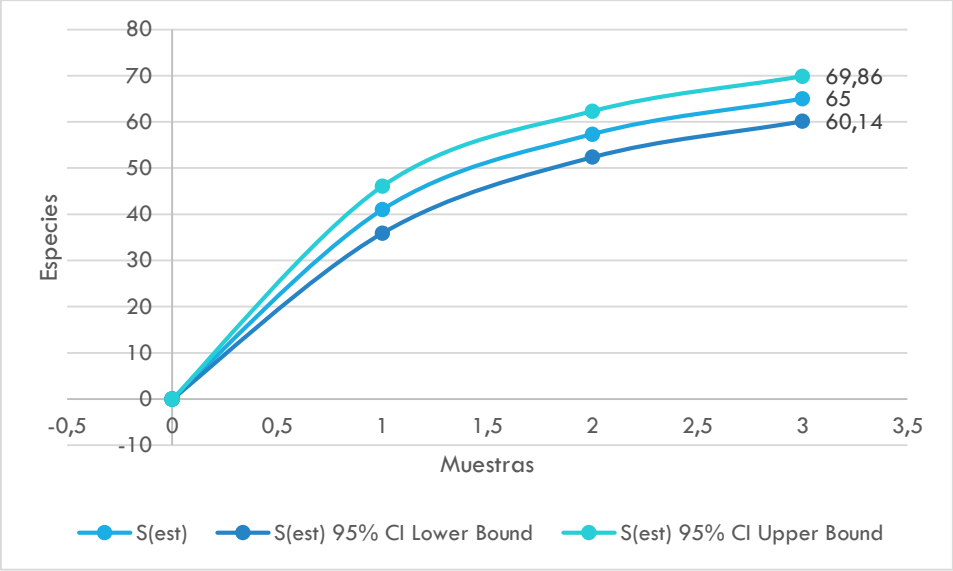
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	RARA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.4 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 efectivo. En la siguiente figura se puede observar la curva de acumulación obtenida para el área de estudio en la cual se puede observar una tendencia de incremento positiva, estableciendo así la posibilidad de registrar un mayor número de especies, al comparar, la riqueza obtenida (N=65); con la riqueza estimada (N=69,86) se puede observar que se ha registrado el 93,04 % de las especies en el área de estudio, valor confiable para el presente estudio. (Ver figura 58).

Figura 58. Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas en PMA-01



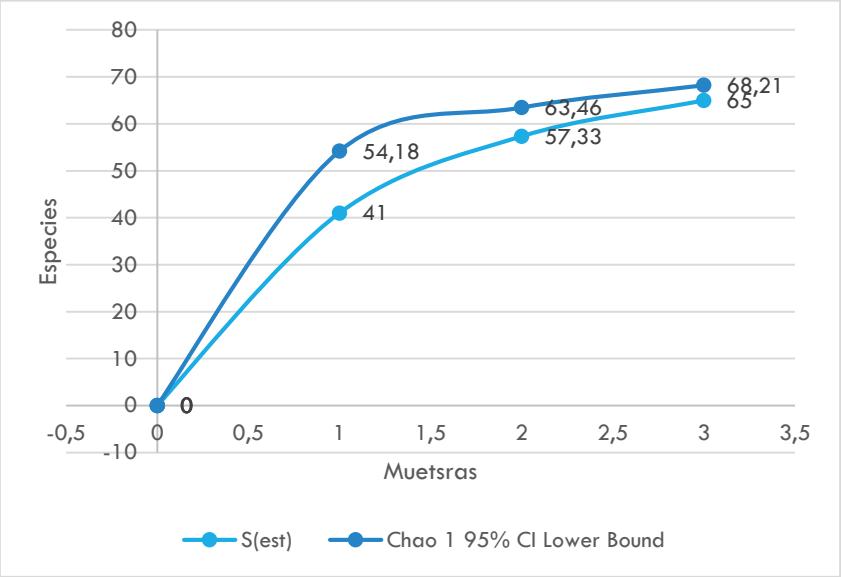
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.5 Índice Chao 1

En función del valor obtenido de Chao 1 (N=68,21), se puede decir que el número de especies capturadas mediante las redes de neblina y registradas en el punto de muestreo representan el 95,29 % (N=65) del total de especies estimadas por el índice (Ver figura 59

Figura 59).

Figura 59. Estimador de Chao1Avifauna PMA-01



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.6 Diversidad de Shannon – Wiener

La interpretación de este índice se hizo en base a lo sugerido por Yánez 2010. Los sitios con valores menores que van de 0.1 a 1.5 pueden considerarse como sitios de diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3 son considerados como sitios de mediana diversidad y los valores iguales o mayores superiores a 3.1 son considerados como sitios de diversidad alta.

Según el índice de Shannon; se obtuvo un valor promedio de 3,3 interpretada como diversidad Alta. Este valor sugiere que los ecosistemas muestreados presentan una alta capacidad de abarcar complejas comunidades de aves; es decir, el ecosistema alberga hábitats heterogéneos que cumplen con los ciclos ecológicos saludables, lo que permite el desarrollo de las comunidades de aves.

3.3.3.7.7 Diversidad de Simpson (1-D)

Se obtuvo un valor de 0,93 para el área de estudio mostrando mayor uniformidad en el área. 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. De acuerdo con Simpson el área de estudio evidencia una equitabilidad de especies en el área sin encontrar especies dominantes.

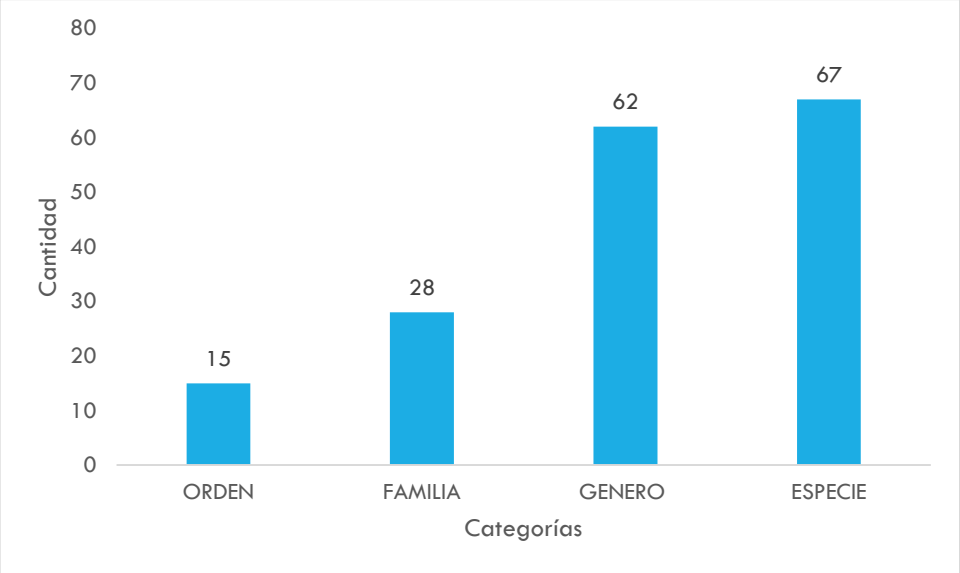
Analizando el índice de diversidad de Simpson, se puede interpretar diversidad alta para el área de estudio.

PMA02

3.3.3.7.8 Riqueza

En el PMA-02 durante la fase de campo se registró un total de 67 especies pertenecientes a 62 géneros, 28 familias y 15 órdenes. Este valor representa aproximadamente el 3,96 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 27,23 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). (Ver figura 60).

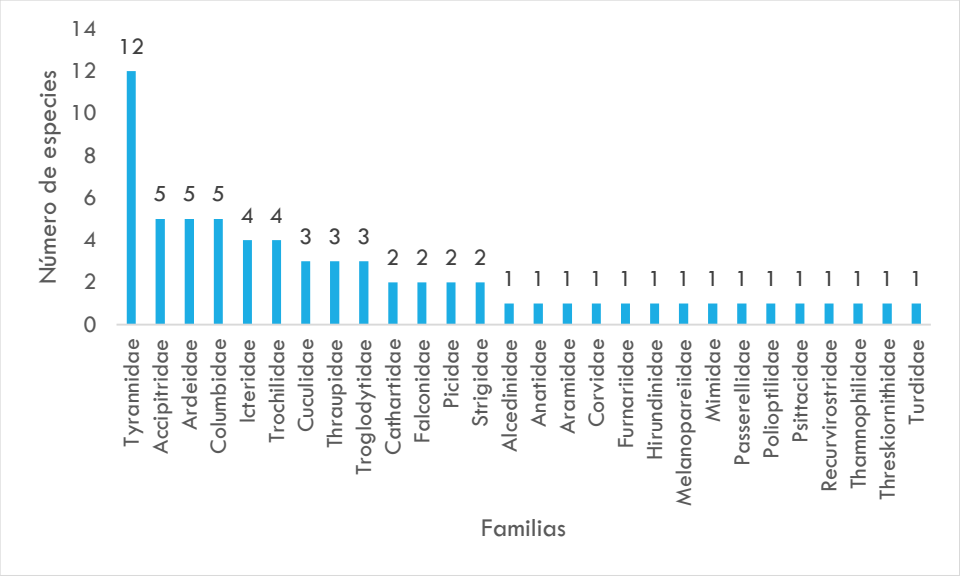
Figura 60. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-02



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La familia más representativa en el punto de muestreo PMA-02 es Tyrannidae (Mosqueros) con 12 especies, seguidas de las familias Accipitridae (Elanios, Águilas, Azores y Gavilanes), Ardeidae (Mirasoles, Garzas y Garcetas) y Columbidae (Palomas y Tórtolas) con cinco especies cada una, Icteridae (Oropéndolas, Caciques) y Trochilidae (Colibríes) con cuatro especies cada una. Las demás familias están representadas por dos especies cada una. En la figura 61 se puede observar el número de especies registradas en cada familia.

Figura 61. Número de Especies por Familia PMA03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 71 se puede observar las especies de avifauna registradas y su abundancia en el área de muestreo PMA-02.

Tabla 71. Abundancia Avifauna PMA-02

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	ABUNDANCIA
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	84
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	63
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico	58
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	29
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	21
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	19
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	17
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	13
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	12
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	11
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	10
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	9
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	9
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	9
Passeriformes	*Mimidae*	*Mimus longicaudatus*	*Sisonte Colilargo*	8
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	7
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	6

Passeriformes	*Icteridae*	*Quiscalus mexicanus*	*Clarinero Coligrande*	6
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	5
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	5
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	5
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Euscarthmus meloryphus*	*Tirano Enano Frentileonado*	5
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium peruanum	Mochuelo del Pacífico	4
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	4
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	4
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	4
Passeriformes	*Icteridae*	*Molothrus bonariensis*	*Vaquero Brilloso*	4
Passeriformes	*Melanopareiidae*	*Melanopareia elegans*	*Pecholuna Elegante*	4
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea	4
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín Pescador Pigmeo Americano	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	3
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	3
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	3
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	2
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	2
Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxa jacula*	Brillante Coroniverde	2
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris	2
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	2
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	2
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	2
Falconiformes	Falconidae	Micrastur ruficollis	Halcón Montés Barreteado	2
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Todirostrum nigriceps*	*Espatulilla Cabecinegra*	2
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida meloda*	*Tórtola Melódica*	2
Passeriformes	*Icteridae*	*Icterus graceannae*	*Bolsero Filiblanco*	2
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	2
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	1
Strigiformes	Strigidae	*Asio clamator*	Búho Listado	1
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo	1
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	1
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	1
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón Cocoi	1

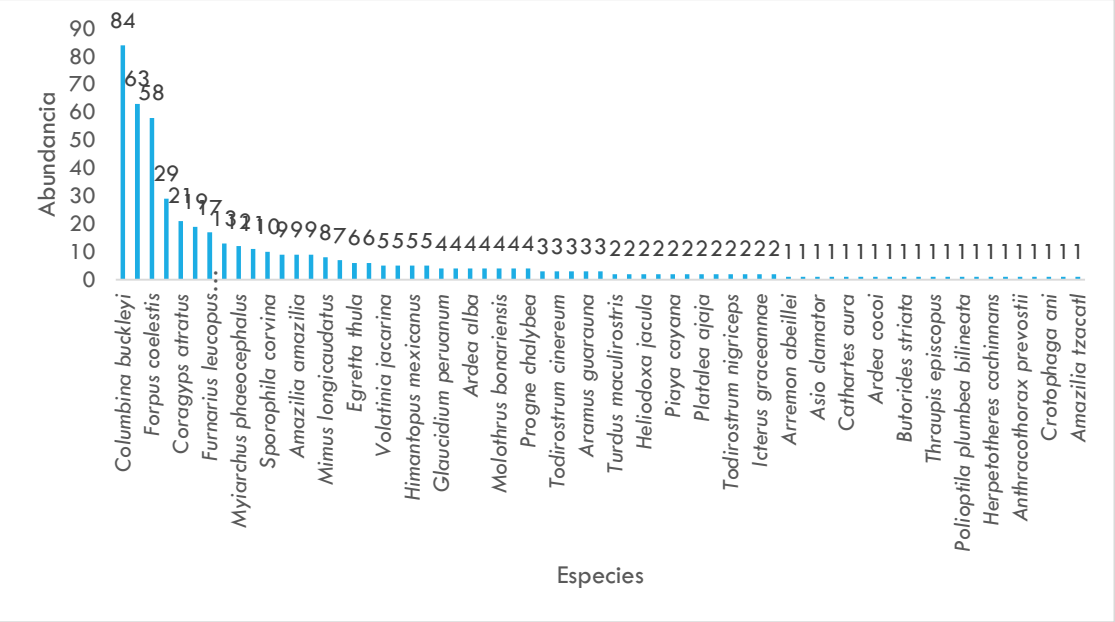
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada	1
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	1
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	1
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	1
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical	1
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Tyrannus melancholicus*	*Tirano Tropical*	1
Falconiformes	*Falconidae*	*Herpetotheres cachinnans*	*Halcón Reidor (Valdivia)*	1
Passeriformes	*Troglodytidae*	*Cantorchilus superciliaris*	*Soterrey Cejón*	1
Apodiformes	*Trochilidae*	*Anthracothorax prevostii*	*Mango Gorginegro*	1
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Legatus leucophaius*	*Mosquero Pirata*	1
Cuculiformes	*Cuculidae*	*Crotophaga ani*	*Garrapatero Piquiliso*	1
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Zimmerius albigularis*	*Tiranolete del Chocó*	1
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.9 Abundancia Total

Se registró un total de 499 individuos. La especie más abundante en el área es *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana" con 84 individuos; seguida de *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" con 63 individuos, *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" con 58 individuos; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" con 29 individuos; *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro "con 21 individuos, *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado" con 19 individuos; *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico" con 17 individuos, *Bubulcus ibis* "Garceta Bueyera" con 13 individuos, *Myiarchus phaeocephalus* "Copetón Coronitiznado" con 12 individuos, *Leptodon cayanensis* "Elanio Cabecigrís" con 11 individuos. Las demás especies registran un número menor o igual a diez individuos. En la figura 62 se puede observar el número de registros para cada especie.

Figura 62. Abundancia Avifauna Registrada en PMA-02



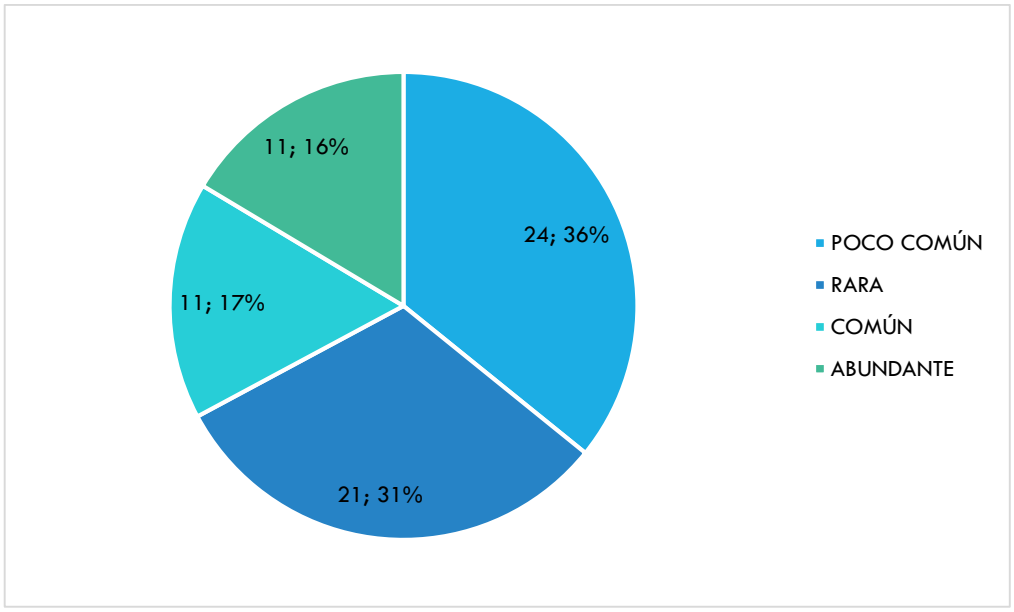
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.10 Abundancia relativa

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten en: especies raras un (1) individuo, poco comunes de 2 a 4, comunes de 5 a 9, y abundantes diez o más.

En el PMA-02 se registraron en total 67 especies; la mayoría son poco comunes registrando 24 especies (36 %), seguidas de las especies raras 21 especies (31%), comunes 11 especies (17 %), y finalmente las especies abundantes registran 11 especies (16 %). En la figura 63 se puede observar el porcentaje de las especies en cada categoría.

Figura 63. Abundancia Relativa de Aves Registradas en PMA-02



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 72 se puede observar las especies registradas en el área de estudio y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 72. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-02

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	A. RELATIVA
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tortolita ecuatoriana	ABUNDANTE
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	ABUNDANTE
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	ABUNDANTE
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	ABUNDANTE
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	ABUNDANTE
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	ABUNDANTE
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	ABUNDANTE
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	ABUNDANTE
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	ABUNDANTE
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	ABUNDANTE
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	ABUNDANTE
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	COMÚN
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	COMÚN
Passeriformes	*Mimidae*	*Mimus longicaudatus*	*Sisonte Colilargo*	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	COMÚN
Passeriformes	*Icteridae*	*Quiscalus mexicanus*	*Clarinero Coligrande*	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	COMÚN
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	COMÚN
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Euscarthmus meloryphus*	*Tirano Enano Frentileonado*	COMÚN
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium peruanum	Mochuelo del Pacífico	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	POCO COMÚN
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	POCO COMÚN
Passeriformes	*Icteridae*	*Molothrus bonariensis*	*Vaquero Brilloso*	POCO COMÚN
Passeriformes	*Melanopareiidae*	*Melanopareia elegans*	*Pecholuna Elegante*	POCO COMÚN
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea	POCO COMÚN

Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Martín Pescador Pigmeo Americano	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	POCO COMÚN
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	POCO COMÚN
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Goliníveo	POCO COMÚN
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	POCO COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxa jacula*	Brillante Coroniverde	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris	POCO COMÚN
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	POCO COMÚN
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	POCO COMÚN
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	POCO COMÚN
Falconiformes	Falconidae	Micrastur ruficollis	Halcón Montés Barreteado	POCO COMÚN
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Todirostrum nigriceps*	*Espatulilla Cabecinegra*	POCO COMÚN
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida meloda*	*Tórtola Melódica*	POCO COMÚN
Passeriformes	*Icteridae*	*Icterus graceannae*	*Bolsero Filiblanco*	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	POCO COMÚN
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	RARA
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	RARA
Strigiformes	Strigidae	*Asio clamator*	Búho Listado	RARA
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo	RARA
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	RARA
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	RARA
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón Cocoi	RARA
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo	RARA
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada	RARA
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	RARA
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	RARA
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	RARA
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical	RARA
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Tyrannus melancholicus*	*Tirano Tropical*	RARA
Falconiformes	*Falconidae*	*Herpetotheres cachinnans*	*Halcón Reidor (Valdivia)*	RARA
Passeriformes	*Troglodytidae*	*Cantorchilus superciliaris*	*Soterrey Cejón*	RARA

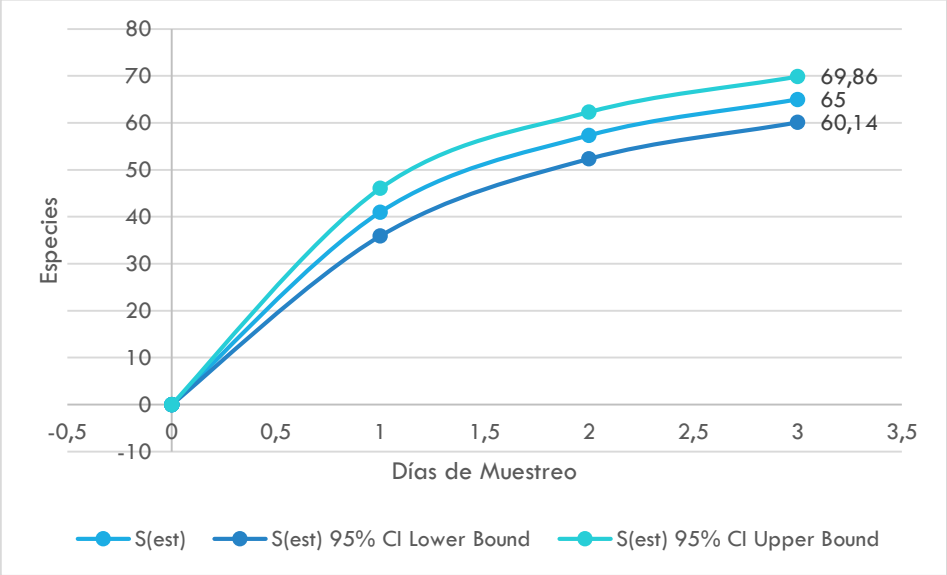
Apodiformes	*Trochilidae*	*Anthracothorax prevostii*	*Mango Gorginegro*	RARA
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Legatus leucophaius*	*Mosquero Pirata*	RARA
Cuculiformes	*Cuculidae*	*Crotophaga ani*	*Garrapatero Piquiliso*	RARA
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Zimmerius albigularis*	*Tiranolete del Chocó*	RARA
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	RARA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.11 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 efectivo. En la siguiente figura se puede observar la curva de acumulación obtenida para el área de estudio en la cual se puede observar una tendencia de incremento positiva, estableciendo así la posibilidad de registrar un mayor número de especies, al comparar, la riqueza obtenida (N=67); con la riqueza estimada (N=75,58) se puede observar que se ha registrado el 86,64% de las especies en el área de estudio, valor confiable para el presente estudio (Ver figura 64).

Figura 64. Curva de Acumulación Avifauna PMA-01

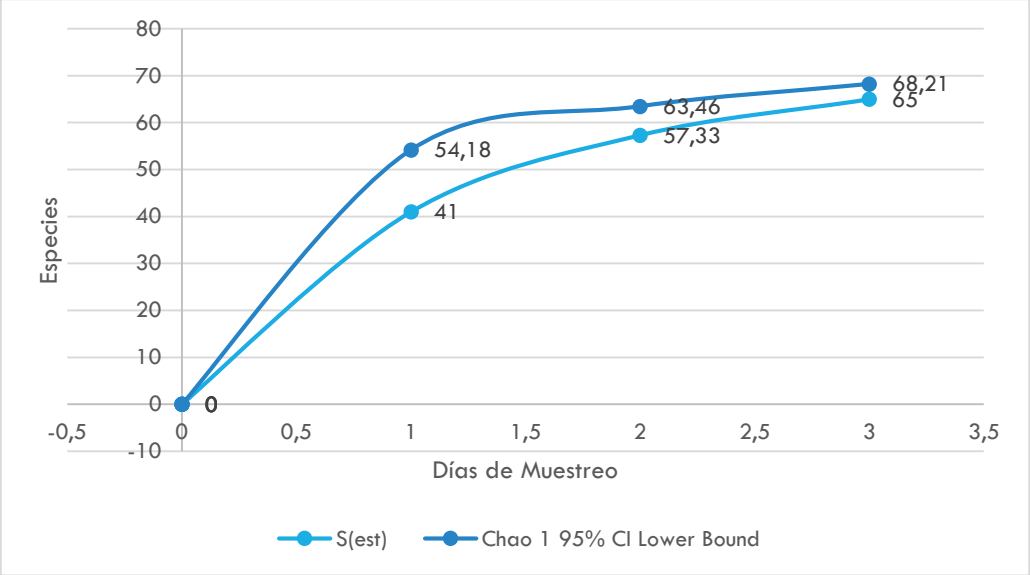


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.12 Índice Chao 1

En función del valor obtenido de Chao 1 (N=72,64), se puede decir que el número de especies capturadas mediante las redes de neblina y registradas en el punto de muestreo representan el 92,23 % (N=67) del total de especies estimadas por el índice. (Ver figura 65).

Figura 65. Estimador de Chao1Avifauna PMA-02



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.13 Diversidad de Shannon – Wiener

La interpretación de este índice se hizo en base a lo sugerido por Yánez 2010. Los sitios con valores menores que van de 0.1 a 1.5 pueden considerarse como sitios de diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3 son considerados como sitios de mediana diversidad y los valores iguales o mayores superiores a 3.1 son considerados como sitios de diversidad alta.

Según el índice de Shannon; se obtuvo un valor promedio de 3,28 interpretada como diversidad Alta. Este valor sugiere que los ecosistemas muestreados presentan una alta capacidad de abarcar complejas comunidades de aves; es decir, el ecosistema alberga hábitats heterogéneos que cumplen con los ciclos ecológicos saludables, lo que permite el desarrollo de las comunidades de aves.

3.3.3.7.14 Diversidad de Simpson (1-D)

Se obtuvo un valor de 0,93 para el área de estudio mostrando mayor uniformidad en el área. 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. De acuerdo con Simpson el área de estudio evidencia una equitabilidad de especies en el área sin encontrar especies dominantes.

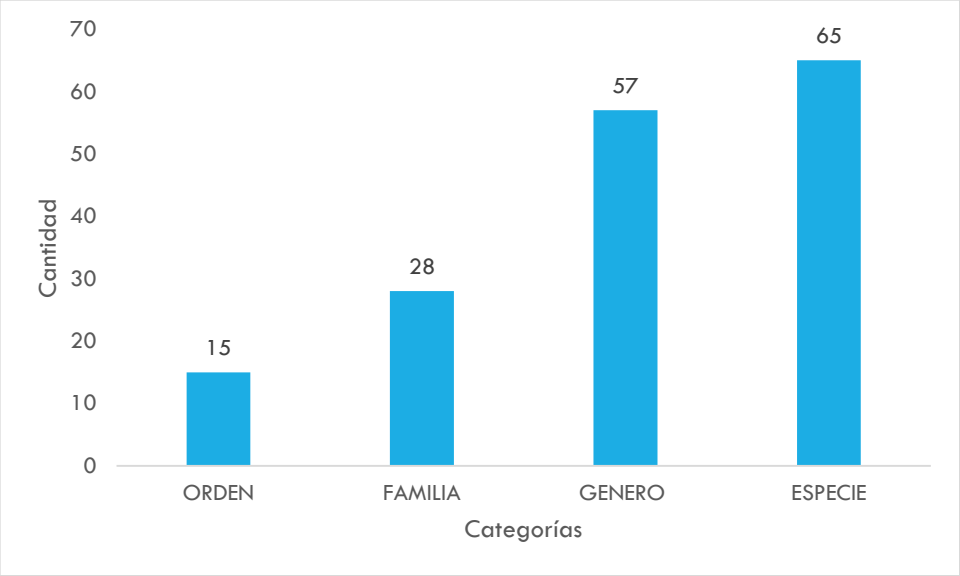
Analizando el índice de diversidad de Simpson, se puede interpretar diversidad alta para el área de estudio.

PMA03

3.3.3.7.15 Riqueza

En el PMA-03 durante la fase de campo se registró un total de 65 especies pertenecientes a 57 géneros, 28 familias y 15 órdenes. Este valor representa aproximadamente el 3,84 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 26,42 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012) (Ver figura 66).

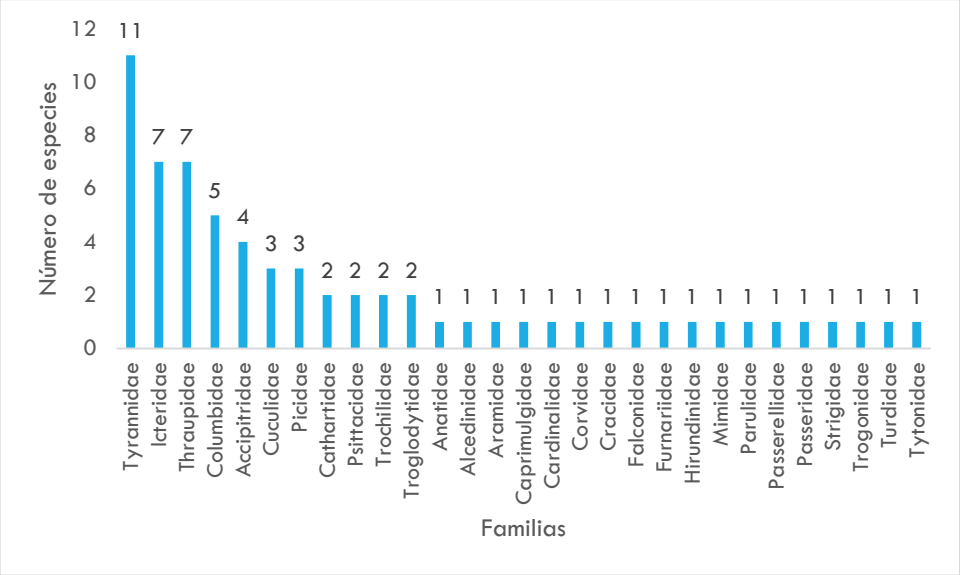
Figura 66. Riqueza de Aves registradas en el punto de muestreo Cuantitativo PMA-03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La familia más representativa en el punto de muestreo es Tyrannidae (Mosqueros) con 11 especies, seguidas de las familias Icteridae (Oropéndolas, Caciques) y Thraupidae (Tangaras) con siete especies cada una, Columbidae (Palomas y Tórtolas) con cinco especies, Accipitridae (Elanios, Águilas, Azores y Gavilanes) con cuatro especies, Cuculidae (Cucos y Garrapateros) y Picidae (Picoletes y Carpinteros) con tres especies cada uno; Cathartidae (Cóndores y Gallinazos), Psittacidae (Guacamayos y Loros), Trochilidae (Colibríes), Troglodytidae (Sotorreyes) con dos especies cada una; el resto de familias están conformadas por una especie. En la Figura 66 se puede observar el número de especies registradas en cada familia.

Figura 67. Número de Especies por Familia PMA03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 73 se puede observar las especies registradas en el área de muestreo PMA-03.

Tabla 73. Especies de Aves Registradas en PMA-03

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	52
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	51
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	45
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	35
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	34
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	25
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	15
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris versicolurus*	Perico Aliamarillo	12
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	9
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Clarinero Coligrande	8
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	7
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	7
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	7
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventrioro	6
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	5
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	5
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	5
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	5

Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	5
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	5
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata	4
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	4
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	4
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	4
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Añapero Menor	4
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	3
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	3
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	3
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	Tirano Enano Frentileonado	3
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	3
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	3
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	2
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	2
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris	2
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	2
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	2
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	Bolsero Coliamarillo	2
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graceannae*	Bolsero Filiblanco	2
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	2
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida	1
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	1
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	1
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	1
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	1
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	1
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	1
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	1
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	1
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	1

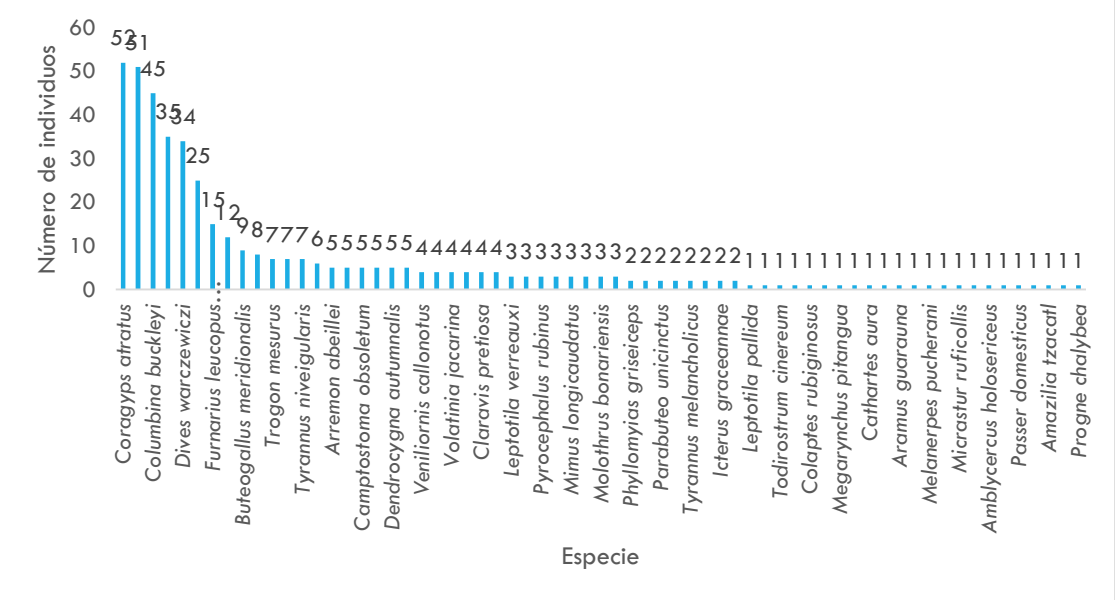
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	1
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	1
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado	1
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	1
Passeriformes	Icteridae	*Amblycercus holosericeus*	Cacique Piquiamarillo	1
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Copetón Crestioscuro	1
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo	1
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado	1
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	1
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Campanaria	1
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Martín Pechigrís	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.16 Abundancia Total

Se registró un total de 437 individuos. La especie más abundante en el área es *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro" con 52 individuos; seguida de *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" con 51 individuos, *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana" con 45 individuos, *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" con 35 individuos, *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" con 34 individuos, *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado" con 25 individuos, *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico" con 15 individuos, *Brotogeris versicolurus* "Perico Aliamarillo" con 12 individuos. Las demás especies registran un número menor o igual a nueve individuos. En la figura 68 se puede observar el número de registros para cada especie.

Figura 68. Número de Individuos por Especies de Aves Registradas en PMA-03



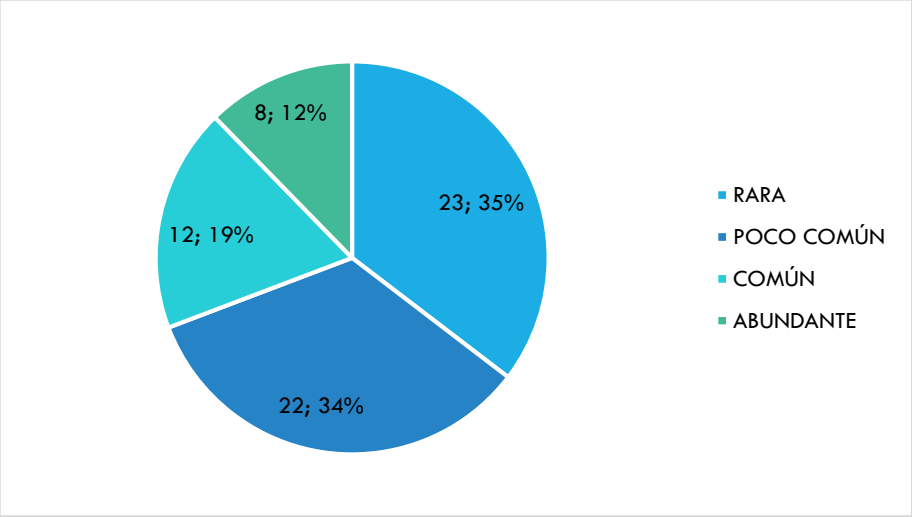
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.17 Abundancia relativa

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten en: especies raras un (1) individuo, poco comunes de 2 a 4, comunes de 5 a 9, y abundantes diez o más.

En el PMA-03 se registraron en total 65 especies; la mayoría son raras registrando 23 especies (35 %), seguidas de las especies poco comunes 22 especies (34%), comunes ocho especies (19 %), y finalmente las especies abundantes registran ocho especies (12 %). En la figura 69 se puede observar el porcentaje de las especies en cada categoría.

Figura 69. Abundancia Relativa de Aves Registradas en PMA-03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la tabla 74 se puede observar las especies registradas en el área de estudio y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 74. Abundancia Relativa de la Avifauna Registrada en el PMA-03

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA RELATIVA
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	ABUNDANTE
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	ABUNDANTE
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	ABUNDANTE
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	ABUNDANTE
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	ABUNDANTE
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	ABUNDANTE
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	ABUNDANTE
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris versicolurus*	Perico Aliamarillo	ABUNDANTE
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Clarinero Coligrande	COMÚN

Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	COMÚN
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventrioro	COMÚN
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	COMÚN
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	COMÚN
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	COMÚN
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	COMÚN
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata	POCO COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	POCO COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	POCO COMÚN
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Añapero Menor	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	POCO COMÚN
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	POCO COMÚN
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	POCO COMÚN
Passeriformes	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	Tirano Enano Frentileonado	POCO COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	POCO COMÚN
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	POCO COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	POCO COMÚN
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris	POCO COMÚN
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	POCO COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Icterus mesomelas*	Bolsero Coliamarillo	POCO COMÚN
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graceannae*	Bolsero Filiblanco	POCO COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	POCO COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida	RARA
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	RARA

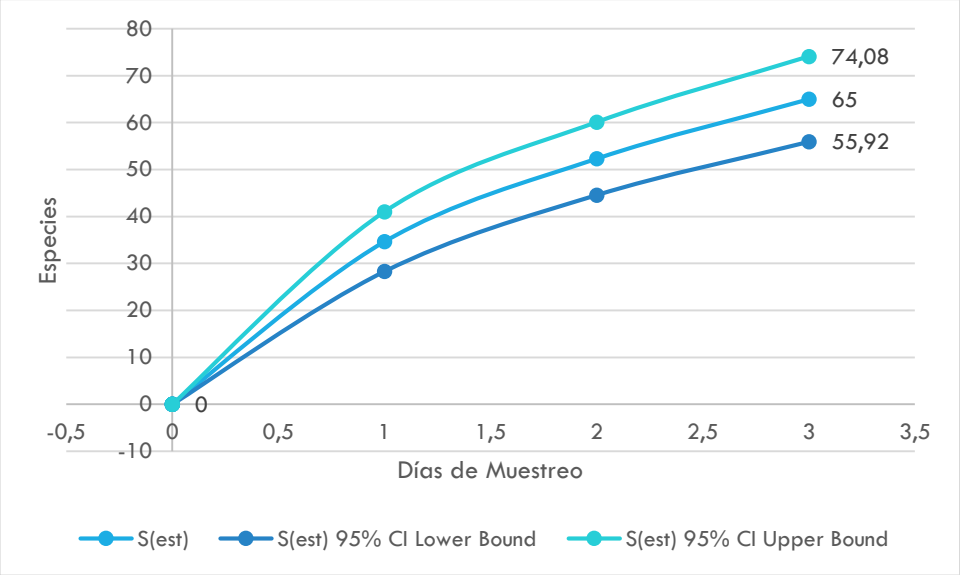
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	RARA
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	RARA
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	RARA
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	RARA
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	RARA
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	RARA
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	RARA
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	RARA
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	RARA
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	RARA
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	RARA
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	RARA
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado	RARA
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	RARA
Passeriformes	Icteridae	*Amblycercus holosericeus*	Cacique Piquiamarillo	RARA
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Copetón Crestioscuro	RARA
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo	RARA
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado	RARA
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	RARA
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Campanaria	RARA
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Martín Pechigrís	RARA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.18 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 efectivo. En la siguiente figura se puede observar la curva de acumulación obtenida para el área de estudio en la cual se puede observar una tendencia de incremento positiva, estableciendo así la posibilidad de registrar un mayor número de especies, al comparar, la riqueza obtenida (N=65); con la riqueza estimada (N=74,08) se puede observar que se ha registrado el 87,74% de las especies en el área de estudio, valor confiable para el presente estudio. (Ver figura 70).

Figura 70. Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas en PMA-03

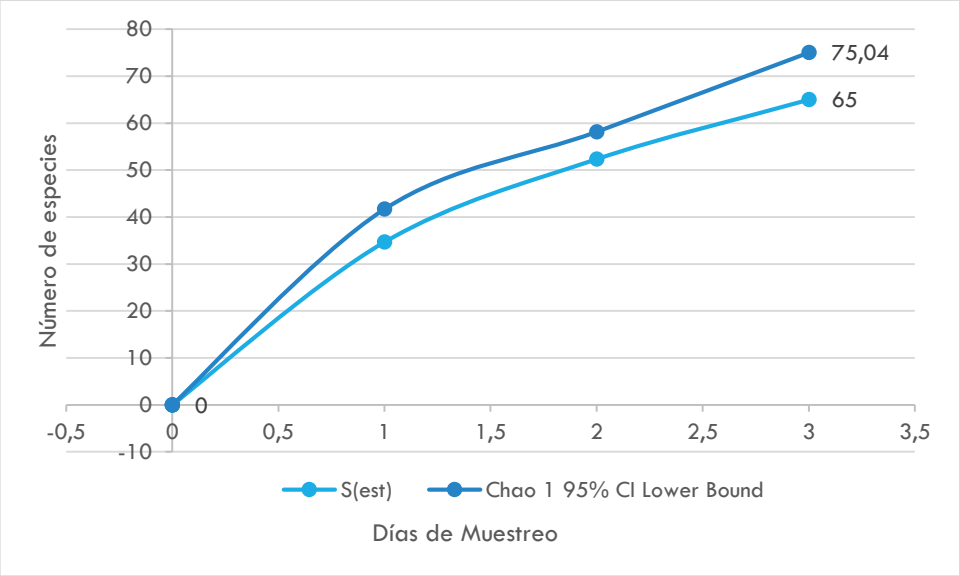


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.19 Índice Chao 1

En función del valor obtenido de Chao 1 (N=75,04), se puede decir que el número de especies capturadas mediante las redes de neblina y registradas en el punto de muestreo representan el 86,62 % (N=65) del total de especies estimadas por el índice. (Ver figura 71).

Figura 71. Estimador de Chao1Avifauna PMA-03



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.3.7.20 Diversidad de Shannon – Wiener

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Yánez 2010. Los sitios con valores menores que van de 0.1 a 1.5 pueden considerarse como sitios de diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3 son considerados como sitios de mediana diversidad y los valores iguales o mayores superiores a 3.1 son considerados como sitios de diversidad alta.

Según el índice de Shannon; se obtuvo un valor promedio de 3,32 interpretada como diversidad Alta. Este valor sugiere que los ecosistemas muestreados presentan una alta capacidad de abarcar complejas comunidades de aves; es decir, el ecosistema alberga hábitats heterogéneos que cumplen con los ciclos ecológicos saludables, lo que permite el desarrollo de las comunidades de aves.

3.3.3.7.21 Diversidad de Simpson (1-D)

Se obtuvo un valor de 0,95 para el área de estudio mostrando mayor uniformidad en el área. 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. De acuerdo con Simpson el área de estudio evidencia una equitabilidad de especies en el área sin encontrar especies dominantes.

Analizando el índice de diversidad de Simpson, se puede interpretar diversidad alta para el área de estudio.

3.3.3.7.22 Índice de Diversidad de Jaccard

Analizando la evaluación de similitud por medio del dendrograma de Jaccard manifiesta que la composición de las comunidades de aves bioindicadores censadas en áreas de influencia entre los puntos PMA-01 y PMA-02 reflejan una similitud del 51% ; presentan una alta semejanza, ; por otro lado el dendrograma también indica que la composición de las comunidades de aves bioindicadores entre los puntos , PMA-01 y PMA-03 tiene cierto grado de diferencia con el resto de sitios muestreados, la similitud entre los puntos PMA-01 y PMA-03 es media, siendo del 44 %. Ver tabla 75.

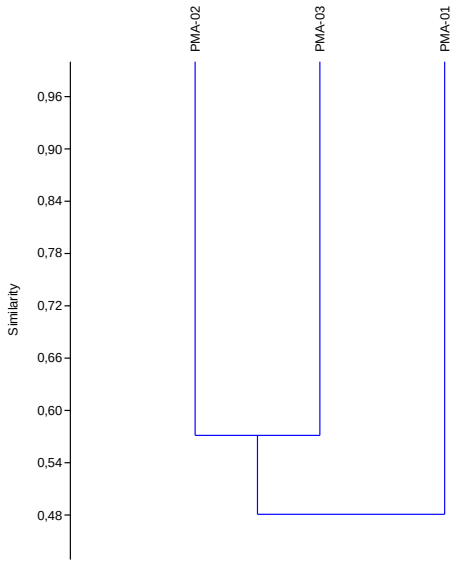
Tabla 75. Índice de Jaccard entre puntos de muestreo del Poliducto Terminal Pascuales – Sto. Domingo

	PMA-01	PMA-02	PMA-03
PMA-01	1	0,51724138	0,44444444
PMA-02	0,51724138	1	0,57142857
PMA-03	0,44444444	0,57142857	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Los datos obtenidos con el índice de Jaccard muestran que la composición de especies de los puntos PMA-03 y PMA-01 tienen un grado de similaridad moderado, es decir, que los puntos de monitoreo comparten la misma carga de especies en menor o igual proporción. (Ver figura 72).

Figura 72. Análisis de agrupamiento de puntos de muestreo en el Poliducto Terminal Pascuales-Sto. Domingo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

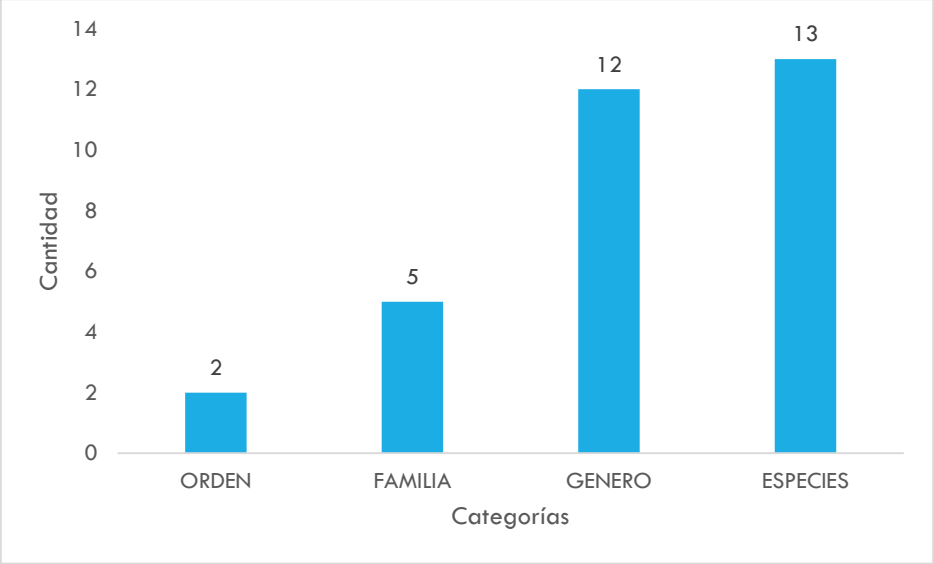
3.3.3.8. Análisis cualitativo

3.3.3.8.1 Riqueza

POA01

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA01, se registró un total de 13 especies de aves, agrupadas en 12 géneros, cinco familias, dos órdenes durante el muestreo. Este valor representa aproximadamente el 0,76 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 2,28 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 73 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 73. Riqueza de especies de aves en el POA1



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 76 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-01.

Tabla 76. Riqueza avifauna POA-01

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

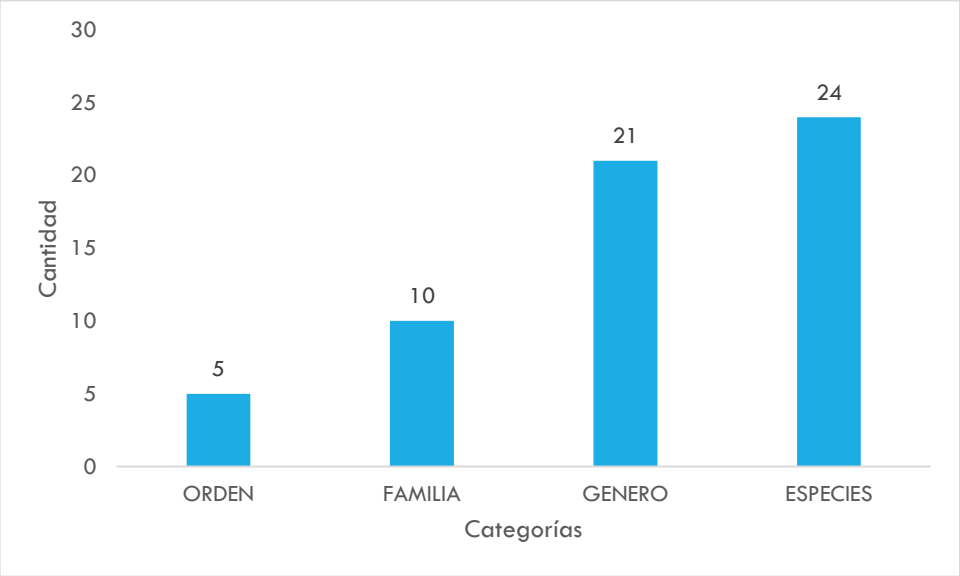
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA02

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA02, se registró un total de 24 especies de aves, agrupadas en 21 géneros, 10 familias, cinco órdenes durante el muestreo. Este valor representa aproximadamente el 1,42 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 4,22 % de las 568 especies de aves (Albuja,

2012). En la figura 74 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 74. Riqueza de especies de aves en el POA2



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 77 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-02.

Tabla 77. Riqueza avifauna POA-02

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado

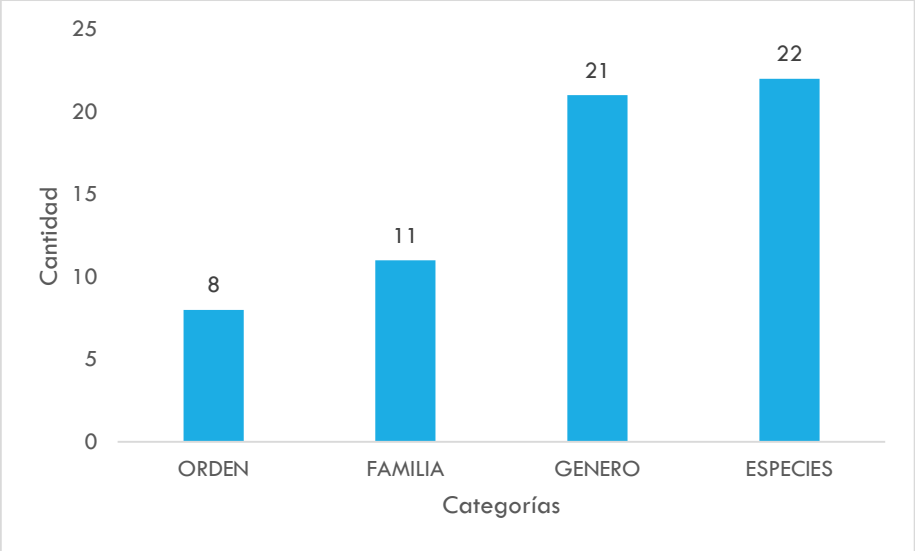
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA03

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA03, se registró un total de 22 especies de aves, agrupadas en 21 géneros, 11 familias, ocho órdenes durante el muestreo. Este valor representa aproximadamente el 0,13 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 75 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 75. Riqueza de especies de aves en el POA3



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la Tabla 78 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-03.

Tabla 78. Riqueza avifauna POA-03

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón

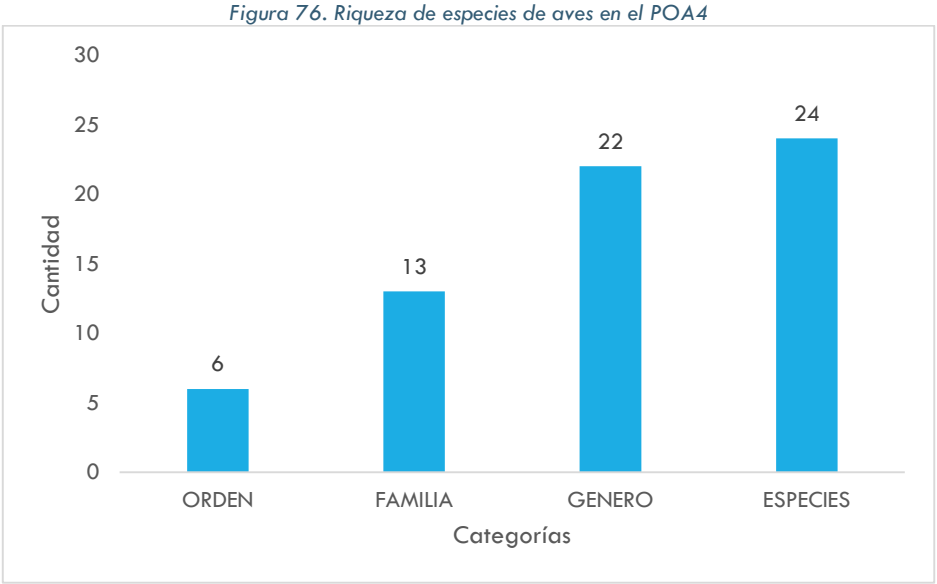
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	Garcilla Estriada
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA04

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA04, se registró un total de 24 especies de aves, agrupadas en 22 géneros, 13 familias, seis órdenes durante el muestreo. Este valor representa aproximadamente el 1,42 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 4,22 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 76 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 76. Riqueza de especies de aves en el POA4



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 79 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-04.

Tabla 79. Riqueza avifauna POA-04

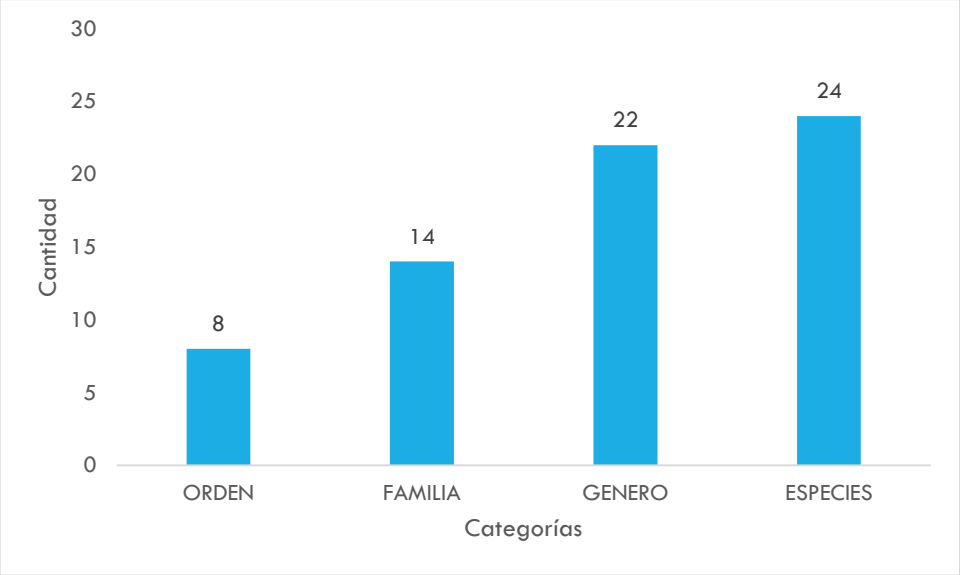
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxa jacula*	Brillante Coroniverde
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA5

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA05, se registró un total de 24 especies de aves, agrupadas en 22 géneros, 14 familias, ocho ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,42 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 4,22 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la Figura 77 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 77. Riqueza de especies de aves en el POA5



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 80 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-05.

Tabla 80. Riqueza avifauna POA-05

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa

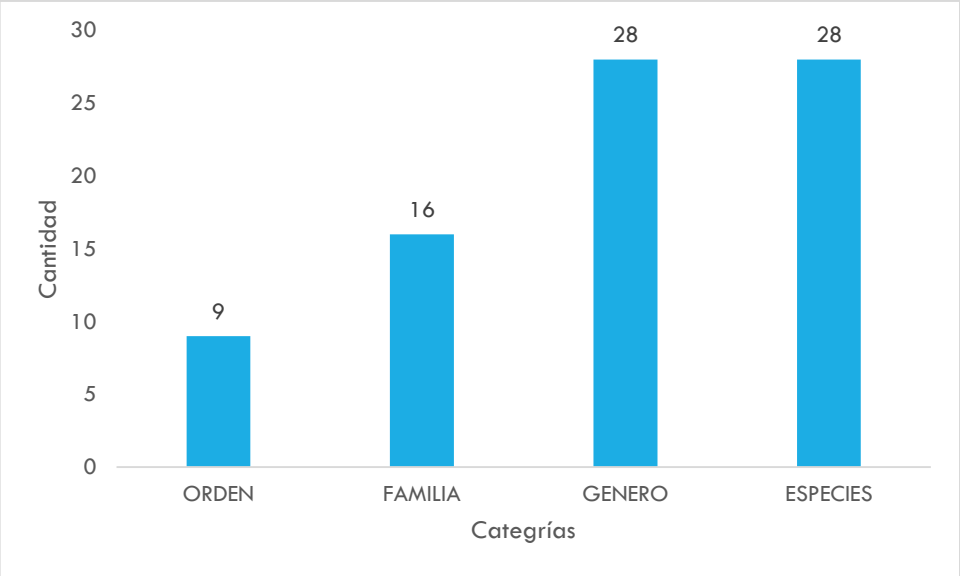
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Progne chalybea
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA6

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA06, se registró un total de 28 especies de aves, agrupadas en 28 géneros, 16 familias, nueve ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,65 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 4,92 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 77 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 78. Riqueza de especies de aves en el POA6



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 81 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-06.

Tabla 81. Riqueza avifauna POA-06

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado

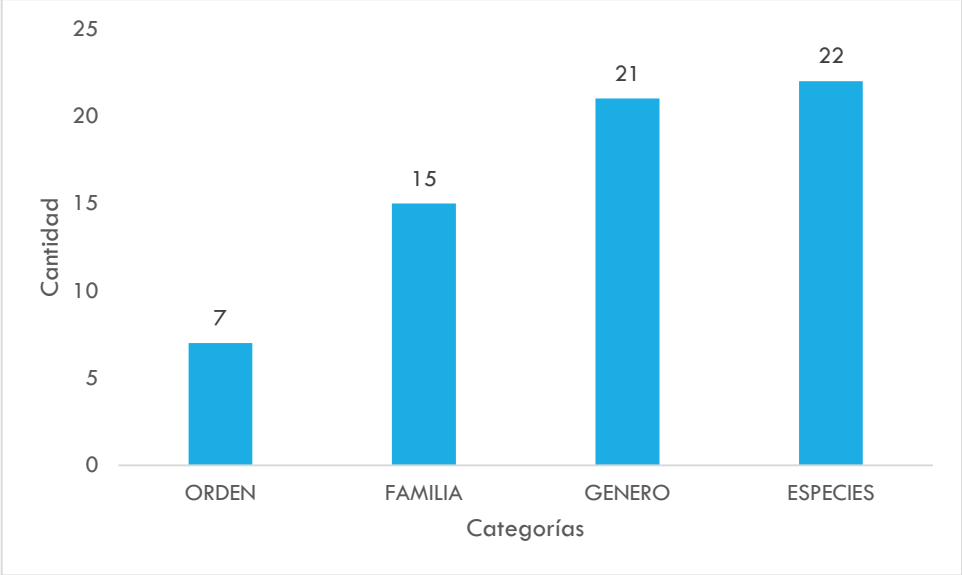
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA7

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA07, se registró un total de 22especies de aves, agrupadas en 21 géneros, 15 familias, diez ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,30 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 3,87 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 79 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 79. Riqueza de especies de aves en el POA7



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 82 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-07.

Tabla 82. Riqueza avifauna POA-07

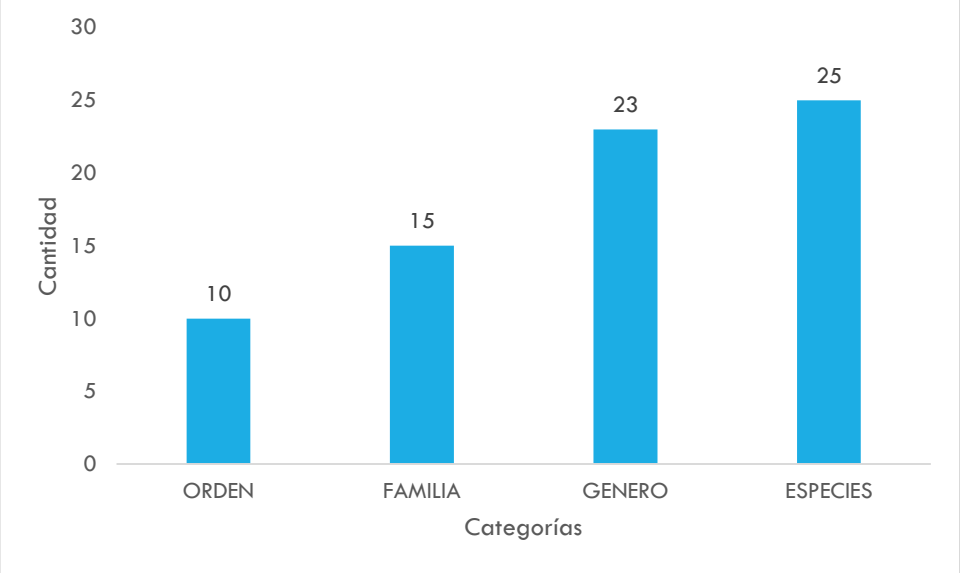
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA8

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA08, se registró un total de 25 especies de aves, agrupadas en 23 géneros, 15 familias, diez ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,47 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Noroccidental corresponde al 4,40 % de las 568 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 80 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 80. Riqueza de especies de aves en el POA8



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 83 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-08.

Tabla 83. Riqueza avifauna POA-08

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro

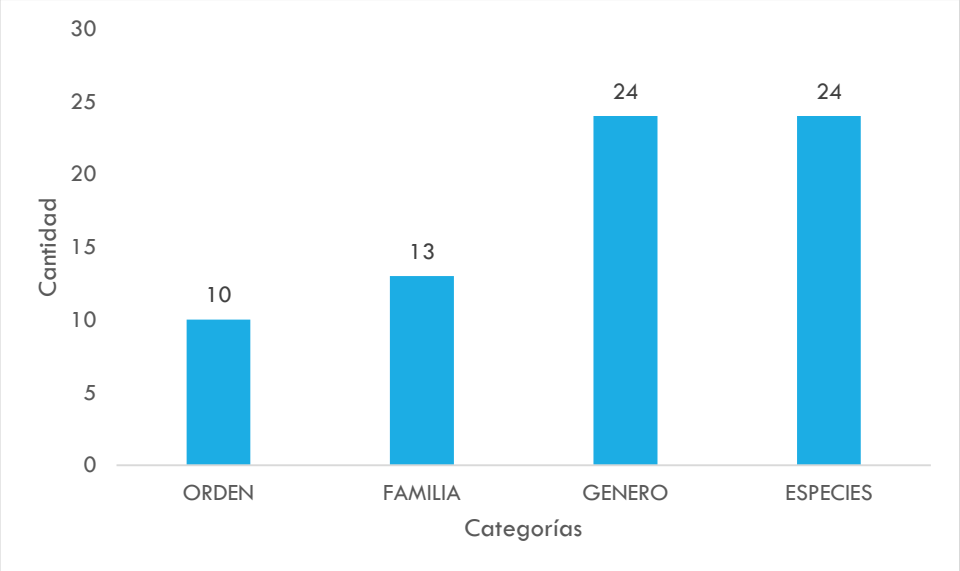
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz
Piciformes	Picidae	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Goliníveo
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis magnirostris	Gavilán Campestre
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Gallareta Púrpura
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA9

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA09, se registró un total de 24 especies de aves, agrupadas en 24 géneros, 13 familias, diez ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,42 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 9,75 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 81 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 81. Riqueza de especies de aves en el POA9



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 84 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-09.

Tabla 84. Riqueza avifauna POA-09

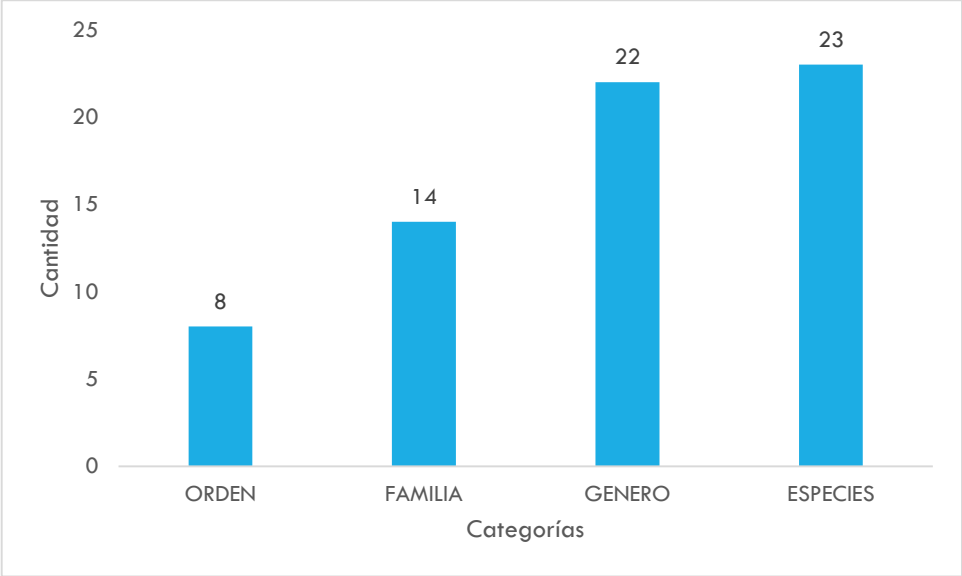
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Galbuliformes	Bucconidae	*Notharchus hyperrhynchus*	Buco Cuelliblanco
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA10

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA010, se registró un total de 23 especies de aves, agrupadas en 22 géneros, 14 familias, ocho ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 1,36 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 9,34 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). En la Figura 82 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 82. Riqueza de especies de aves en el POA10



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 85 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-10

Tabla 85. Riqueza avifauna POA-010

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea
Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus subrufescens*	Momoto Gritón

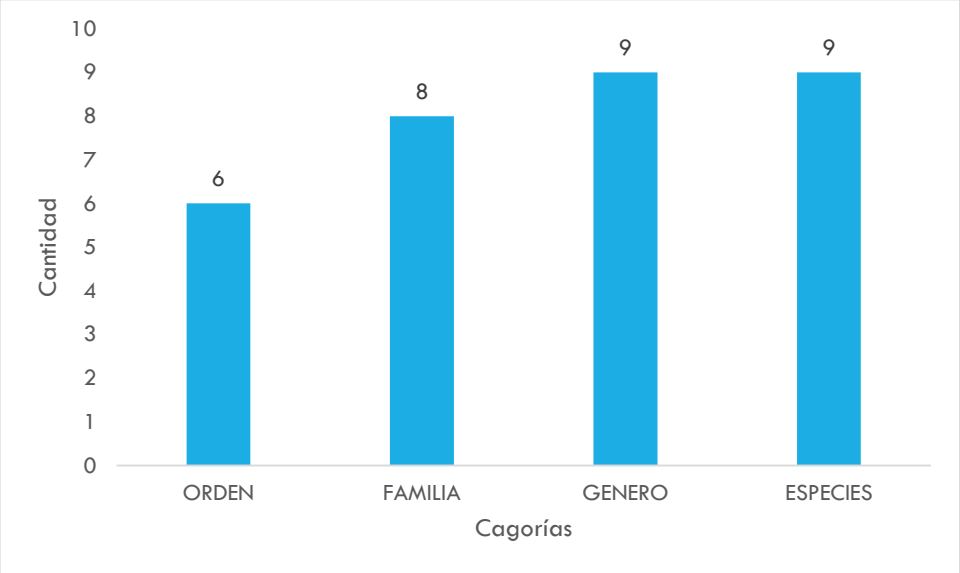
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia saturata*	Tangara Verde
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA11

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA011, se registró un total de nueve especies de aves, agrupadas en nueve géneros, ocho familias, seis ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 0,53 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 3,65 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 83 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 83. Riqueza de especies de aves en el POA11



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 86 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-11.

Tabla 86. Riqueza avifauna POA-011

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris

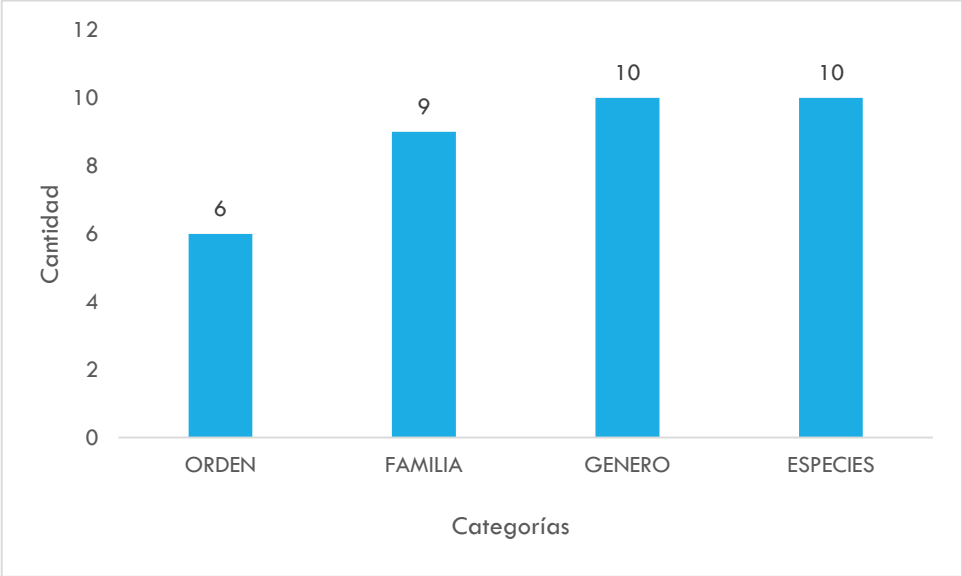
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA12

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA012, se registró un total de diez especies de aves, agrupadas en diez géneros, nueve familias, seis ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 0,59 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 4,06 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 84 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 84. Riqueza de especies de aves en el POA12



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 87 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-12.

Tabla 87. Riqueza avifauna POA-012

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea

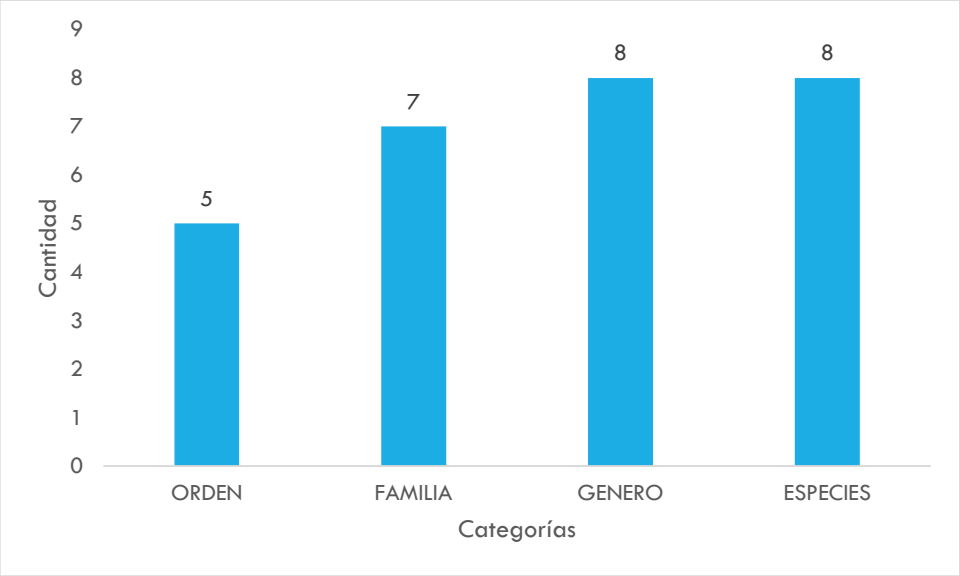
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

POA13

En el área de estudio correspondiente al punto cualitativo POA013, se registró un total de ocho especies de aves, agrupadas en ocho géneros, siete familias, cinco ordenes durante la fase de campo. Este valor representa aproximadamente el 0,47 % si se compara con las 1690 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador (Freile & Poveda, 2020). En relación con el Piso zoo geográfico Tropical Sur Occidental corresponde al 3,25 % de las 246 especies de aves (Albuja, 2012). En la figura 85 se puede observar la riqueza y abundancia registrada para el área de estudio.

Figura 85. Riqueza de especies de aves en el POA13



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

En la tabla 88 se puede observar la composición taxonómica de las especies registradas en el punto POA-13.

Tabla 88 Riqueza avifauna POA-013

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9. Análisis ecológico

Las caracterizaciones de aspectos ecológicos toman en cuenta todos los registros cuantitativos y cualitativos a nivel Global.

3.3.3.9.1 Nicho trófico

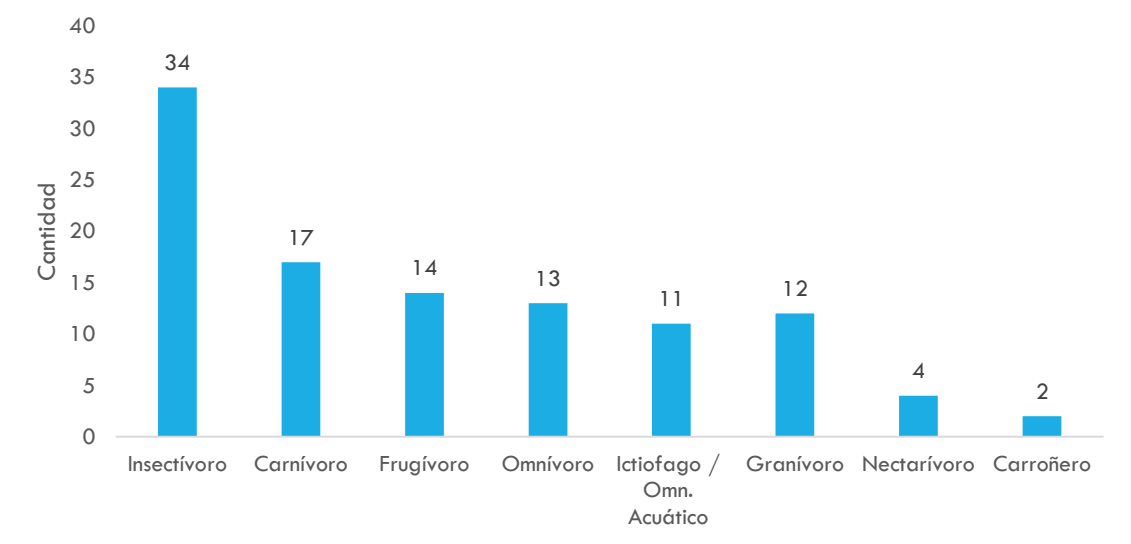
La fauna silvestre cumple roles ecológicos importantes en los ecosistemas, tales como la dispersión de semillas, polinización de plantas y depredación; la falta de ellos en un bosque puede acarrear problemas ecológicos considerables a largo plazo (Terborgh, Robinson, Parker III, Munn , & Pierpont, 1990).

Para determinar el nicho trófico se considera la dieta o el gremio alimenticio de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a las publicaciones de (Ortiz - Crespo & Carrión, 1991)Ortiz, (Ridgely & Greenfield, 2006).

Las especies registradas en los puntos de muestreo se encuentran catalogadas en ocho gremios ecológicos: granívoros, carnívoros, insectívoros, frugívoros, nectarívoros, omnívoros, carroñeros e ictiófago / omnívoro acuático.

El gremio trófico más representativo del área de estudio son los insectívoros con el 32% (N=34); seguido de los carnívoros con el 16 % (N=17); frugívoros con el 13% (N=14); omnívoros con el 12% (N=13); ictiófagos/ omnívoros acuáticos con el 11 % (N=11); granívoros con el 11 % (N=12); nectarívoros con el 4 % (N=4); finalmente los carroñeros con el 2% (N=2) del total (107 especies). En la figura 86 se puede observar el número de especies registradas en cada Nicho Trófico.

Figura 86. Nicho trófico de las Especies de aves registradas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

Las especies insectívoras, al ser más abundantes, ocurren en todos los hábitats de los bosques tropicales, siendo algunas especies insectívoras propias del estrato bajo del bosque, especialmente perteneciente a la familia Furnariidae (hormigueros), y aves insectívoras del estrato alto del bosque especialmente los de la familia Tyrannidae (atrapamoscas).

Estudios anteriores han demostrado que estas aves son las de mayor sensibilidad ante las alteraciones del hábitat (Stouffer & Bierregaard, 1995). El hábito alimenticio de estas aves es importante para el control de la población de insectos y evitar que estos se conviertan en plagas.

Los insectívoros poseen alta especificidad de hábitat y baja movilidad hacia el dosel o hacia un territorio nuevo (Morton, 1973). Están más confinados a vivir al interior de bosque que otras aves. No compiten entre ellas por los recursos ya que estas aves han desarrollado estrategias, métodos y sitios de forrajeo propios de cada especie para evitar la competencia interespecífica (Gallo-Cajiao & Idrobo-Medina, 2003).

La mayoría de las especies frugívoras habitan en el dosel del bosque, por ende, presentan una excelente capacidad de movilización hacia bosques en donde existe una importante disponibilidad de alimento. Entre estas especies se tiene a las pertenecientes a la familia Thraupidae (Tangaras). Estas aves cumplen un papel importante dentro de estos ecosistemas, pues se constituyen en dispersoras de semillas.

Otro gremio importante en estas zonas fue el de los omnívoros, los cuales se caracterizan por alimentarse de varios recursos y su presencia sugiere la importancia de una base variada de plantas. Por su flexibilidad ecológica para alimentarse, se trata de especies de aves que tienen una capacidad etológica plástica para adaptarse a los cambios negativos y positivos del ecosistema (Krebs, 1994). Ocurren en todos los hábitats y estratos del bosque.

3.3.3.9.2 Estado de conservación

Se identificó dos especies de aves *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano" y *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa" dentro del proyecto las cuales se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel nacional e internacional, de acuerdo a la Lista roja de las aves del Ecuador Continental (Freile et al., 2019), lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022-2), BIOWEB Ecuador (PUCE), y al Convenio Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2019).

Establecida en 1964, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha evolucionado hasta convertirse en la fuente de información más completa del mundo sobre el estado de conservación global de especies de animales, hongos y plantas (UICN, 2022).

Las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN pretenden ser un sistema fácil y ampliamente comprendido para clasificar especies con alto riesgo de extinción global. Divide las especies en nueve categorías: no evaluadas, deficientes de datos, de menor preocupación, casi amenazadas, vulnerables, en peligro, en peligro crítico, extintas en estado salvaje y extintas (UICN, 2022).

La Lista Roja incluye nueve categorías, de las que sólo tres son consideradas como amenazadas: "En Peligro Crítico", "En Peligro" y "Vulnerable" (UICN, 2022).

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2022), 103 especies registradas dentro del área de estudio se encuentran dentro de la categoría Preocupación Menor. Se registra una especie Vulnerable (Vu) Ortalis *erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa".

La primera lista roja de aves del Ecuador se publicó hace más de dos décadas (Granizo et al. 1997) y se depuró y publicó como libro rojo cinco años después (Granizo et al. 2002). En el libro se incluyeron 247 especies en las tres categorías de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable), además de Regionalmente Extintas, Casi Amenazadas y Datos Deficientes. Estas 247 especies representaron aproximadamente 15% de las casi 1650 especies registradas en Ecuador a la fecha de publicación (Swash y Still 2000, Ridgely y Greenfield 2001) en Freile (2019).

Debido a la desactualización de la lista roja de aves del Ecuador y a los drásticos cambios ambientales recientes, se consideró prioritaria la revisión del riesgo actual de extinción de las aves ecuatorianas. Este proceso, iniciado en 2014, concluyó con la nueva lista roja de aves del Ecuador. La nueva lista roja ha sido reconocida como lista oficial de especies amenazadas mediante acuerdo ministerial 069, de julio de 2019. (Freile, 2019).

De 312 especies en distintas categorías de riesgo y casi amenaza del Ecuador continental, 144 se distribuyen en la región andina, 137 en la región pacífica (Costa) y 53 en la Amazonía. Por su parte, 142 especies en riesgo de extinción habitan en bosque húmedo, 95 especies en bosque montano, 37 especies en bosque seco, 16 especies en humedales, 16 especies en páramo y seis en zonas costeras o manglar. En Galápagos, 24 taxones en riesgo de extinción son terrestres, 13 son marinos y ocho son costeros (Freile, 2019).

En el presente estudio. de acuerdo con la Lista roja de las aves del Ecuador Continental (Freile et al., 2019), se registró dos especies que se encuentra dentro de la categoría Vulnerable (VU): *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa" y *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano".

De acuerdo a la BIOWEB se registra dos especies que se encuentra en la categoría VU= Vulnerable de amenaza a nivel nacional: *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa" y *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano".

Según el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas (CITES, 2020), se registraron siete especies en la categoría del Apéndice II.

Los Apéndices I, II y III de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

En el Apéndice I se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica.

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En el presente estudio durante la fase de campo se identificó siete especies que constan en la CITES, dentro del Apéndice II de conservación.

En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

En la tabla 89 se detallan las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel nacional e internacional y que fueron registradas durante la fase de campo.

Tabla 89. Estado de Conservación Avifauna Poliducto Pascuales – Sto. Domingo.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	UICN 2020	LIBRO ROJO 2019	BIOWEB 2019	CITES 2019
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán Campestre	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Apodiformes	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Mango Gorginegro	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Reidor (Valdivia)	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	Vu; Vulnerable	VU= Vulnerable	VU= Vulnerable	SIN DATOS
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	LC; Preocupación Menor	SIN DATOS	LC; Preocupación Menor	Apéndice II
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	LC; Preocupación Menor	VU= Vulnerable	VU= Vulnerable	SIN DATOS

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.3 Endemismo

Bajuras Tumbesinas

Este Centro Endémico excepcionalmente diverso se concentra en el suroeste del Ecuador (extendiéndose hasta Manabí y Los Ríos, con fragmentos parecidos más al norte hasta Esmeraldas noroeste) y el noroeste de Perú. Sustenta 59 especies de distribución restricta un número sorprendentemente elevado considerando que la mayoría de estas aves habitan maleza árida y hábitats de arboleda.

Se reportaron 14 especies Endémicas de la Región Tumbesina (Ridgely & Greenfield, 2001).

Todas estas especies están ampliamente distribuidas en el occidente de Ecuador y Perú, en los bosques secos y húmedos de la Región Tumbesina, y se adaptan muy bien a espacios alterados por condiciones agrícolas, aunque requieren de zonas arboladas para anidar y obtener parte de su alimentación.

Todas estas especies se encuentran protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP en la costa ecuatoriana como el Área Nacional de Recreación Isla Santay, Parque Nacional Machalilla, Reserva Ecológica Arenillas, Reserva Ecológica Manglares Churute, entre otras. En la tabla 90 se puede observar las especies endémicas registradas durante la fase de campo.

Tabla 90. Especies endémicas de aves regionales encontradas en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CENTRO ENDÉMICO
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	Bajuras Tumbesinas
Piciformes	Picidae	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata	Bajuras Tumbesinas
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	Bajuras Tumbesinas
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	Bajuras Tumbesinas
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Turdidae	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	Bajuras Tumbesinas
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	Bajuras Tumbesinas
Galliformes	Cracidae	Ortalis erythroptera	Chachalaca Cabecirrufa	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Melanopareiidae	Melanopareia elegans	Pecholuna Elegante	Bajuras Tumbesinas
Passeriformes	Icteridae	Icterus graceannae	Bolsero Filiblanco	Bajuras Tumbesinas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.4 Migración

Existen diferentes tipos de aves migratorias.

Migratorias Boreales

A las aves que vienen desde el norte (Canadá, USA y México) en época invernal, se las conocen como boreales. (MAE, 2015).

Éstas llegan Principalmente en julio y permanecen o transitan hasta abril. Constituyen sin lugar a dudas el grupo más diverso y prominente de las aves migratorias del Ecuador, con una nómina de 120 especies registradas en el país. Migratorias boreales se presentan a través de Ecuador, aunque el mayor número de especies se da al oeste del país (especialmente si se toma en cuenta la multitud de aves limícolas que visitan la costa) (Ridgely, 2006).

Migratorias Australes

Mientras que, a las aves que vienen desde el sur (Perú, Argentina y Chile) se las conoce como australes, llegan desde abril y permanecen o transitan hasta octubre. (MAE, 2015).

Aves que crían en el hemisferio sur y migran hacia el norte durante el invierno sureño (austral). Sólo 21 especies cumplen está trayectoria en Ecuador, y se presentan en número mucho menores que las migratorias boreales. Pocos migratorios australes llaman la atención en Ecuador (Ridgely, 2006).

Migratorias Intratropicales

Crían en una región de los trópicos y luego migran a otra una vez que esta época expira (Ridgely, 2006).

Transitorias e Invernantes

Son aquellas que hacen una parada obligatoria (entre 15 a 30 días) para recargar energía y siguen su ruta. Y las aves invernantes, que pueden permanecer alrededor de tres o cuatro meses mientras pasa la estación invernal en sus áreas de reproducción.

Aves errabundas

Son especies que se presentan en Ecuador sólo irregularmente, con estados de distribución y abundancia, y hasta procedencia, a menudo inciertos. Algunas podrían efectivamente contar con poblaciones residentes ecuatorianas muy pequeñas, son aparentemente raras (Ridgely, 2006). *El fenómeno de la migración de las aves es de suma importancia, porque actúan como indicadores de la salud de los ecosistemas, la diversidad biológica y el cambio climático.*

Se analizó la presencia de aves migratorias dentro del proyecto de acuerdo con el registro realizado durante la fase de campo. Se revisó información procedente de las Guías de Aves del Ecuador de Ridgely & Greenfield, 2006 y de Freile & Restall, 2018, registrándose once especies

migratorias. En la tabla 91 se puede observar las especies de aves migratorias registradas en el área de estudio durante la fase de campo.

Tabla 91. Especies Migratorias de aves regionales encontradas en el área de estudio

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Migración
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	Migratoria Austral
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo	Migratoria Boreal
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta	Migratoria Boreal
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	Migratoria Boreal
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	Migratoria Boreal
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	Migratoria Boreal
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	Migratoria Boreal
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	Migratoria Boreal
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	Migratoria Boreal
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	Migratorios Intratropicales
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	Migratorios Intratropicales

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.5 Sensibilidad

Las aves constituyen un grupo faunístico sumamente importante como bioindicadores de la calidad de un determinado ecosistema, debido a que presentan un marcado nivel de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; por ello, son muy importantes en las evaluaciones ecológicas rápidas. Según Stotz, et al. (1996), especies de Alta sensibilidad (A) son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua, y dependiendo de sus rangos de acción también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenido.

Las especies que tienen sensibilidad alta a los cambios son consideradas como indicadores de buen estado de conservación de los bosques, debido a que son comunes y sensibles a las alteraciones, tienen preferencia por bosque natural poco intervenido.

Estos animales ocasionalmente realizan visitas a zonas abiertas y alteradas, en busca de alimento o debido a la destrucción de su hábitat. Las especies de sensibilidad alta son muy importantes, pues indican que a pesar de los procesos de cambio a los que han estado expuestos los sitios estudiados, aún se encuentran áreas que presentan un buen estado de conservación. Dentro del área de estudio *no* se registraron especies dentro de esta categoría

Especies de sensibilidad Media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera. Las especies de sensibilidad media son típica de zonas con

niveles medios de alteración. Se alimentan principalmente de pequeños anfibios y reptiles (ranas, lagartijas y culebras) y de insectos que toma en el aire o dosel del bosque (Ridgely & Greenfield, 2006). Dentro del área de estudio se registraron 28 especies dentro de esta categoría. Para determinar la sensibilidad de las especies se sigue los criterios dados por Stotz (1996).

En la tabla 92 se puede observar las especies de sensibilidad media registradas en el are del Poliducto durante la dase de campo.

Tabla 92. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Media

NIVELES	ASPECTOS A SER CONSIDERADOS	CATEGORÍAS	ESTADO DE SENSIBILIDAD	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	PUNTOS
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	LC; Preocupación Menor	Media	*Arremon abeillei*	Saltón Gorrinegro	PMA1; PMA2; PMA3; POA1; POA5
		LC; Preocupación Menor	Media	*Myiothlypis fraseri*	Reinita Grisidorada	PMA1; POA10
		LC; Preocupación Menor	Media	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9;
		LC; Preocupación Menor	Media	*Leptotila pallida*	Paloma Pálida	PMA1; POA2; POA10
		LC; Preocupación Menor	Media	*Leptodon cayanensis*	Elanio Cabecigrís	PMA1; PMA2; POA6; POA10
		LC; Preocupación Menor	Media	*Chloroceryle aenea*	Martín Pescador Pigmeo Americano	PMA2
		LC; Preocupación Menor	Media	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	PMA1; PMA2; PMA3; POA11
		LC; Preocupación Menor	Media	*Turdus maculirostris*	Mirlo Ecuatoriano	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA6
		LC; Preocupación Menor	Media	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	PMA1; PMA3; POA2; POA4; POA6
		LC; Preocupación Menor	Media	*Brotogeris versicolurus*	Perico Aliamarillo	PMA1
		LC; Preocupación Menor	Media	*Aramus guarauna*	Carrao	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	Media	*Heliodoxa jacula*	Brillante Coroniverde	PMA2; POA4
		LC; Preocupación Menor	Media	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	PMA1; PMA2; PMA3; POA3; POA6; POA7; POA8; POA9; POA10; POA12; POA13
		LC; Preocupación Menor	Media	*Ictinia plumbea*	Elanio Plomizo	PMA2; POA5; POA9
		LC; Preocupación Menor	Media	*Buteo nitidus*	Gavilán Gris	PMA2; PMA3; POA10; POA11;
		LC; Preocupación Menor	Media	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela Cuellinegra	PMA2; PMA3; POA10
		LC; Preocupación Menor	Media	*Patagioenas cayennensis*	Paloma Santacruz	PMA3; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	Media	*Melanerpes pucherani*	Carpintero Carinegro	PMA1; PMA2; PMA3; POA6; POA7; POA8

		LC; Preocupación Menor	Media	*Tyrannus niveigularis*	Tirano Golinívео	PMA1; PMA2; PMA3; POA5; POA6; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	Media	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	Media	*Micrastur ruficollis*	Halcón Montés Barreteado	PMA1; PMA2; POA5; POA12
		Vu; Vulnerable	Media	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	PMA1
		LC; Preocupación Menor	Media	*Amblycercus holosericeus*	Cacique Piquiamarillo	PMA1
		LC; Preocupación Menor	Media	*Todirostrum nigriceps*	Espatulilla Cabecinegra	PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	Media	*Melanopareia elegans*	Pecholuna Elegante	PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	Media	*Icterus graceannae*	Bolsero Filiblanco	PMA1; PMA2
		LC; Preocupación Menor	Media	*Euphonia saturata*	Tangara Verde	POA2; POA3; POA4; POA6; POA10
		LC; Preocupación Menor	Media	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta	POA2; POA3; POA5; POA6; POA7

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

Especies de Sensibilidad Baja sensibilidad (B) son aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas. En cuanto a la dominancia de las especies de sensibilidad baja es un indicador de áreas previamente alteradas o que han sufrido presiones antrópicas. En el presente estudio se registraron 73 especies. Para la determinación de la sensibilidad de cada especie se sigue los criterios de Stotz (1996). En la tabla 93 se puede observar las especies de sensibilidad baja en el área del Poliducto durante la fase de campo.

Tabla 93. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Baja

NIVELES	ASPECTOS A SER CONSIDERADOS	CATEGORÍAS	ESTADO DE SENSIBILIDAD	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	PUNTOS
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Veniliornis callonotus*	Carpintero Dorsiescarlata	PMA1; POA10
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete Silbador Sureño	PMA1; PMA2; PMA3; POA3; POA7; POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA3; POA4; POA5
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranolete Coronitiznado	PMA1; PMA2; POA2; POA3; POA6; POA8; POA9; POA13
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Volatinia jacarina*	Espiguero Negriazulado	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA3; POA4
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	PMA1; PMA2; PMA3; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9; POA10; POA12
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Asio clamator*	Búho Listado	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común	PMA1; PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Thamnophilus bernardi*	Batará Collarejo	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Amazilia amazilia*	Amazilia Ventrirrufa	PMA1; PMA2; PMA3; POA6; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Sporophila telasco*	Espiguero Gorgicastaño	PMA1; PMA3; POA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9; POA10; POA12;
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	PMA1; PMA2; PMA3; POA9; POA11
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	PMA1; PMA2; PMA3; POA10; POA11; POA12
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Colaptes rubiginosus*	Carpintero Olividorado	PMA1; PMA2; PMA3; POA3; POA4; POA6; POA8; POA9

		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso Ventrioro	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	PMA1; POA2; POA3; POA4; POA10
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA5; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Cacicus cela*	Cacique Lomiamarillo	PMA1; POA6
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Megarynchus pitangua*	Mosquero Picudo	PMA1; PMA2; PMA3; POA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9; POA10
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Parabuteo unicinctus*	Gavilán de Harris	PMA1; PMA3; POA10
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Myiarchus phaeocephalus*	Copetón Coronitiznado	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA3; POA6; POA11
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA6
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	PMA1; PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	PMA1; PMA2; PMA3; POA11
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Ardea cocoi*	Garzón Cocoi	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	PMA2; PMA3; POA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8;
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Ardea alba*	Garceta Grande	PMA2; PMA3; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Butorides striata*	Garcilla Estriada	PMA2; PMA3; POA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA3; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9; POA11; POA12; POA13
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Egretta thula*	Garceta Nívea	PMA2; PMA3; POA10; POA12; POA13
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Piaya cayana*	Cuco Ardilla	PMA1; PMA2; POA6; POA7; POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Elanus leucurus*	Elanio Coliblanco	PMA3

		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Jacana jacana*	Jacana Carunculada	PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Columba livia*	Paloma Doméstica	PMA3; POA2; POA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Columbina cruziana*	Tortolita Croante	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA3; POA4; POA5; POA7; POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	PMA1; PMA2; PMA3; POA6; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Fluvicola nengeta*	Tirano de Agua Enmascarado	PMA3; POA4; POA5; POA9; POA10; POA12
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	PMA3; POA2; POA3; POA4; POA5; POA10; POA11; POA13
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical	PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	POA2; POA3; POA4; POA5; POA6; POA9; POA13
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Rupornis magnirostris*	Gavilán Campestre	POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Alirasposa Sureña	PMA3; POA4; POA5; POA6
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Porphyrio martinica*	Gallareta Púrpura	POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco	PMA3; POA2; POA3; POA4; POA5
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Coereba flaveola*	Mielero Flavo	PMA3; POA2; POA3; POA4; POA10
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA6; POA7; POA8
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical	PMA2; POA4; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Mimus longicaudatus*	Sisonte Colilargo	PMA1; PMA2; PMA3

		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Icterus mesomelas*	Bolsero Coliamarillo	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Quiscalus mexicanus*	Clarinero Coligrande	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Euscarthmus meloryphus*	Tirano Enano Frentileonado	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Myiarchus tuberculifer*	Copetón Crestioscuro	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Molothrus bonariensis*	Vaquero Brilloso	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Passer domesticus*	Gorrión Europeo	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Reidor (Valdivia)	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Cantorchilus superciliaris*	Soterrey Cejón	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Anthracothorax prevostii*	Mango Gorginegro	PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Legatus leucophaius*	Mosquero Pirata	PMA2
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiliso	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Zimmerius albigularis*	Tiranolete del Chocó	PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Saltator maximus*	Saltador Golianteado	PMA1; POA2; POA5
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Ventriamarillo	PMA1; PMA3; POA2; POA4; POA5
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufa	PMA1; PMA2; POA2; POA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Chordeiles acutipennis*	Añapero Menor	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Tyto alba*	Lechuza Campanaria	PMA1
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Myiozetetes similis*	Mosquero Social	PMA1; PMA2; PMA3; POA6; POA7; POA8; POA9
		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Progne chalybea*	Progne chalybea	PMA1; PMA2; PMA3; POA2; POA5

		LC; Preocupación Menor	B =Baja	*Thraupis palmarum*	Tangara Palmera	PMA3; POA2; POA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA10

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

Finalmente, en el área del proyecto se registran siete especies las cuales no tienen datos de sensibilidad. Para la determinación de la sensibilidad de cada especie se sigue los criterios de Stotz (1996). En la tabla 94 se puede observar las especies sin datos de sensibilidad registradas en el área del Poliducto durante la fase de campo.

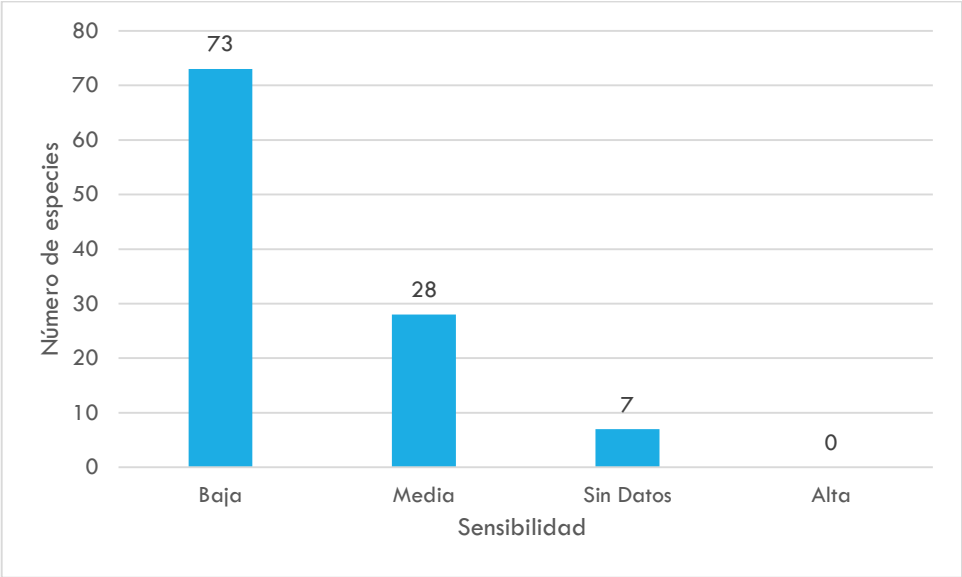
Tabla 94. Consideraciones para Determinar Especies y Áreas Sensibles – Avifauna Sensibilidad Indeterminada

NIVELES	ASPECTOS A SER CONSIDERADOS	CATEGORÍAS	ESTADO DE SENSIBILIDAD	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	PUNTOS
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Notharchus hyperrhynchus*	Buco Cuelliblanco	POA9
		LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	PMA1
		LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Dendrocygna autumnalis*	Pato Silbador (María) Ventrinegro	PMA1; PMA2; PMA3
		LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	PMA3; POA9
		LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Momotus subrufescens*	Momoto Gritón	POA10
		LC; Preocupación Menor	Sin Datos	*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica	PMA2; PMA3

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

Las especies de aves predominantes en el área de estudio fueron las de sensibilidad baja 68% (N=52); seguidas de las especies de sensibilidad media 26 % (N=37); siete especies no registran datos de sensibilidad 6% y finalmente no se registran especies altamente sensibles en las áreas del Poliducto. (Ver figura 87).

Figura 87. Sensibilidad de la avifauna registrada en el Poliducto Tramo Terminal Pascuales - Santo Domingo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.6 Especies indicadoras

Las especies indicadoras pueden ser clasificadas, según su uso, en aquellas que señalan cambios ambientales o indicadoras de salud ecológica, las que señalan cambios en las poblaciones o indicadoras poblacionales, y las que señalan áreas de alta riqueza de especies o indicadoras de biodiversidad (Caro y O´Doherty, 1999).

Las especies indicadoras de cambios ambientales han sido definidas como aquellas que se encuentran altamente relacionadas con condiciones ambientales particulares, por lo que su presencia señala la existencia de dicha condición (Patton, 1987).

Su uso se ha expandido a la determinación del efecto de otras perturbaciones antropocéntricas como la pérdida de hábitat (Caro y O´Doherty, 1999), siendo ampliamente utilizadas las aves (Canterbury et al., 2000; Browder et al., 2002; Paillisson et al., 2002), los insectos (Peck et al., 1998; Scott et al., 2006), así como briofitas (Frego, 2007) y otros grupos taxonómicos. Las características más importantes que debe tener una especie indicadora de cambios ambientales son: biología bien documentada, fácil de estudiar, sensible a las perturbaciones humanas (tanto negativa como positivamente), ampliamente distribuida y preferiblemente poco longevas (Caro y O´Doherty, 1999). Un ejemplo clásico de especies indicadoras de perturbaciones a nivel de hábitat es la "lechuza" (*Strix occidentalis*), utilizada por el Servicio Forestal de EEUU como una indicadora del efecto de la pérdida de bosques maduros por explotación (Caro y O´Doherty,

1999), encontrándose una relación entre pérdida de hábitat y disminución en el tamaño poblacional de esta ave.

Las especies que tienen sensibilidad alta a los cambios son consideradas como indicadores de buen estado de conservación de los bosques, debido a que son comunes y sensibles a las alteraciones, tienen preferencia por bosque natural poco intervenido. En el presente estudio durante la fase de campo no se registró especies de alta sensibilidad que sirvan como indicadores de buen estado de conservación de bosques dentro de las diferentes áreas del proyecto estudiadas.

En la tabla 95 se puede observar las especies indicadoras registradas durante la fase de campo. Todas estas especies están ampliamente distribuidas en el occidente de Ecuador y Perú, en los bosques secos y húmedos de la Región Tumbesina, y se adaptan muy bien a espacios alterados por condiciones agrícolas, aunque requieren de zonas arboladas para anidar y obtener parte de su alimentación.

Tabla 95. Especies de aves indicadoras de la Calidad Ambiental registradas en el Poliducto Tramo Pascuales – Sto. Domingo.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	BIOINDICADOR DE LA CALIDAD AMBIENTAL
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila corvina*	Espiguero Variable	Áreas abiertas, espacios alterados
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius leucopus cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina Áreas abiertas, espacios alterados
Passeriformes	Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	Áreas abiertas, espacios alterados
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Piquiestriado	Áreas abiertas, espacios alterados
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	Áreas abiertas, espacios alterados
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita Azul	Áreas abiertas, espacios alterados
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus fasciatus*	Soterrey Ondeado	Áreas abiertas, espacios alterados
Passeriformes	Thraupidae	*Rhodospingus cruentus*	Pinzón Pechicarmesí	Áreas agrícolas, humedales
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio Caracolero	Áreas agrícolas, humedales
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garceta Bueyera	Áreas agrícolas, humedales
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	Áreas agrícolas, humedales
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta Nívea	Áreas agrícolas, humedales
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jacana Carunculada	Áreas agrícolas, humedales
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Cuchareta Rosada	Áreas agrícolas, humedales
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	Áreas agrícolas, humedales
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea bilineata*	Perlita Tropical	Áreas agrícolas, humedales
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax mystacalis*	Urraca Coliblanca	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina
Galliformes	Cracidae	*Ortalis erythroptera*	Chachalaca Cabecirrufa	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina
Columbiformes	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Tórtolita ecuatoriana	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina, Áreas abiertas
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina, Áreas abiertas
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus meridionalis*	Gavilán Sabanero	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina, Áreas abiertas
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico	Bosques secos y Húmedos de la Región Tumbesina, Áreas abiertas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.7 Distribución vertical

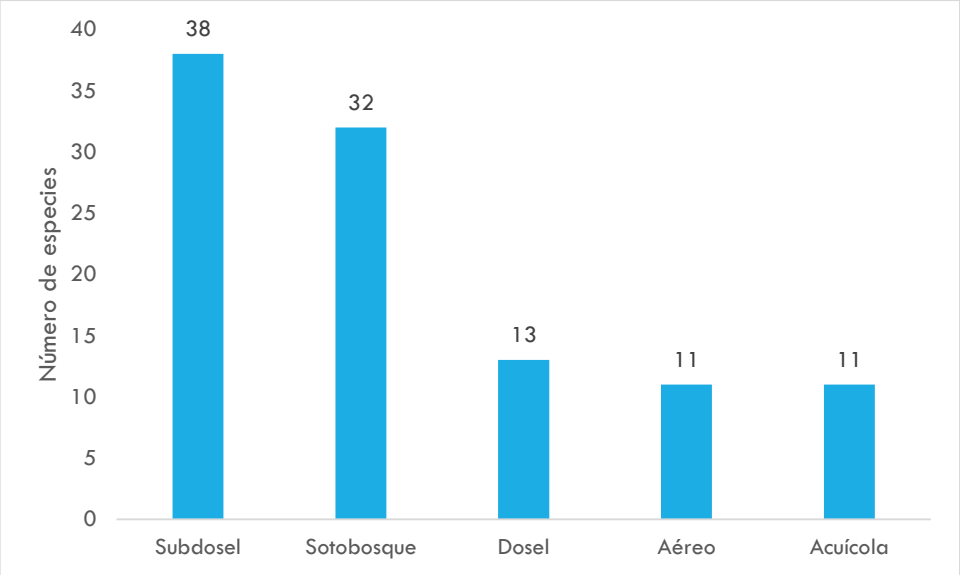
La complejidad estructural del hábitat es uno de los principales factores ecológicos causantes de la alta diversidad de especies en las comunidades de aves tropicales (Marra & Remsen, 1997). Se ha observado que la diversidad de especies de aves aumenta con el porcentaje de cobertura de la vegetación y con el incremento del número de estratos. La estratificación de la vegetación resulta en una estratificación de los recursos y de las comunidades animales (Smith, 1973).

Para las especies registradas en el área de estudio, se ha podido identificar los siguientes estratos de uso en la localidad de estudio: aéreo, acuático, dosel, subdosel y sotobosque.

Los estratos más utilizados por las especies registradas son: Subdosel 37 % (N=39), Sotobosque 31 % (N=33), Dosel 12 % (N=13), Aéreo 10 % (N=11) y finalmente Acuático 10 % (N=11).

En la Figura 88 se puede observar el número de especies para cada estrato.

Figura 88. Distribución vertical de las Especies de aves registradas.

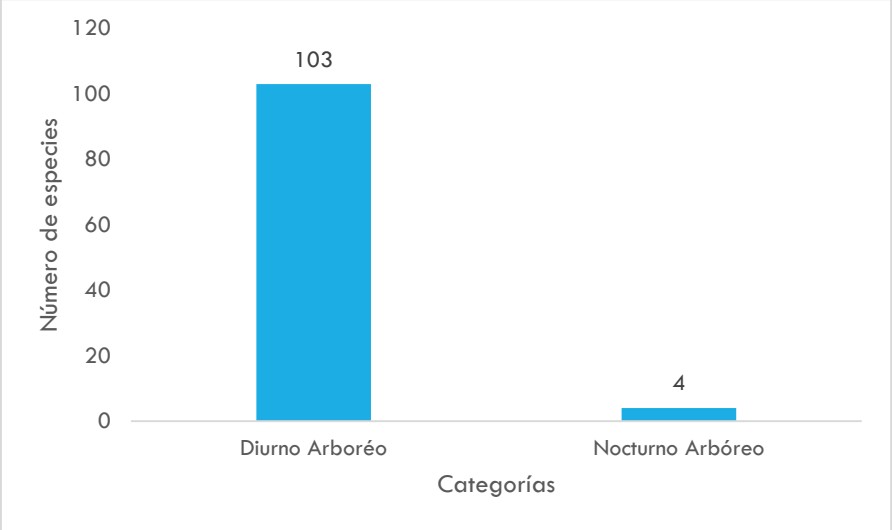


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.8 Patrón de Actividad y Distribución Vertical

Aunque la mayoría de las aves tienen hábitos diurnos, en la noche la actividad de ciertas aves especializadas es alta, y aunque representan una pequeña porción de la diversidad de aves (52 especies de familias estrictamente nocturnas más ciertas garzas y el pavón nocturno *Nothocrax urumutum* en el Ecuador), son importantes en controlar la sobrepoblación de otros animales nocturnos como insectos y mamíferos (Castro, 2011). El conocimiento sobre las aves nocturnas del Ecuador, y del Neotrópico en general, es deficiente (Freile y Castro, 2013). En el presente estudio durante la fase de campo se registró 101 especies con actividad diurna de las cuales el 100 % prefieren el estrato arbóreo y; finalmente se registran cuatro especies estrictamente nocturnas las cuales prefieren el estrato arbóreo. (Ver figura 89).

Figura 89. Patrón de Actividad Avifauna

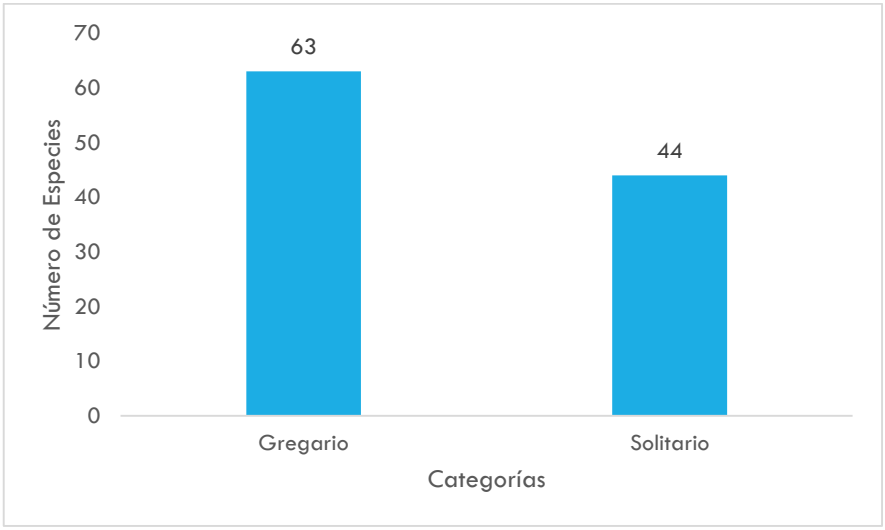


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.9 Sociabilidad

Un total de 59 % (N= 63) especies son gregarias, es decir que se encuentran en parejas o en grupos. El 41 % (N=44) de las especies registradas son solitarios. (Ver figura 90).

Figura 90. Sociabilidad de la Avifauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.10 Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área.

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presentan

condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades del proyecto.

"Según las políticas de conformidad y seguridad del medio ambiente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se define a un hábitat crítico como un subconjunto de hábitats naturales y modificados que merece una particular atención.

Los hábitats críticos incluyen áreas con un valor de sensibilidad alto, incluyendo hábitats que se requieren para la supervivencia de una especie amenazada o en estado crítico, áreas que tienen una especial significancia para las especies endémicas o de rango de distribución restringida; sitios que son críticos para la supervivencia de especies migratorias, áreas con únicos ensamblajes de especies o los cuales están asociados con procesos evolutivos claves o que cumplen la función de especies claves en el ecosistema; y zonas que poseen biodiversidad de importancia social, económica o cultural para las comunidades locales".

En el presente estudio en el punto cuantitativo PMA-01 se registró a las especies *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa", especie que se encuentran en estado Vulnerable (Vu) a nivel nacional e internacional y *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano" especie que se encuentran en estado Vulnerable (Vu) a nivel nacional. Ambas son especies endémicas de las Bajuras Tumbesinas.

Por lo tanto; las áreas de influencia directa PMA-03 son áreas de interés ecológico y sensibles a los cambios ambientales. En la siguiente tabla se detalla el estado de conservación de las especies y el sitio de muestreo en el cual fueron registradas y mostradas en la tabla 96.

Tabla 96. Áreas Sensibles Poliducto Tramo Terminal Pascuales – Sto. Domingo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	UICN 2020	LIBRO ROJO 2019	BIOWEB	ARÉA ENDEMICA	P. MUESTREO
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mesurus*	Trogón ecuatoriano	LC; Preocupación Menor	VU; A2c	Vu; Vulnerable	Bajuras Tumbesinas	PMA-03
Galliformes	*Cracidae*	*Ortalis erythroptera*	*Chachalaca Cabecirrufa*	Vu; Vulnerable	VU= Vulnerable	Vu; Vulnerable	Bajuras Tumbesinas	PMA-03

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

3.3.3.9.11 Uso del recurso

En la actualidad, se han registrado varias especies de aves utilizadas para alimentación como es el caso de Chamaepetes goudotii (Pava ala de Hoz) y Aburria aburri (Pava Carunculada); por otro lado, se han registrado dos especies de Psittacidos: Pionus menstruus (Loro cabeciazul) y Pionus sordidus "Loro piquirojo"; todas las especies de psitácidos se encuentran dentro del apéndice II de conservación en la CITES por su alto interés comercial para el tráfico de especies. Los criterios y parámetros seguidos son los siguientes:

Alimento. Especies que son capturadas para su uso como alimento, sea de animales completos, como de algunas de sus partes. En los bosques de Ecuador, las especies más abundantes de los géneros Ortalis y Penélope se cazan en mayor número, pero especies más grandes como los pavones de los géneros Mitu o Nothocrax son siempre preferidas por los cazadores y son extinguidas en los alrededores de las comunidades (SIREN et al., 2000; MARTÍNEZ y AYALA, 2006). Si bien hay un consenso sobre la merma acelerada de las poblaciones locales de crácidos en toda Latinoamérica por la caza y la deforestación (PEREZ 2000; RODRÍGUEZ et al, 2005). A pesar de su notable valor ecológico, cultural y económico, el conocimiento actual acerca de los Galliformes en general en Ecuador es aún muy limitado y fragmentario, en contraste con referencias publicadas sobre otros grupos de aves, especialmente desde una perspectiva etno-ornitológica (FREILE et al., 2006).

Uso Artesanal. Con las plumas de los crácidos se hacen coronas y huayrachinas (abanicos con las plumas rémiges de las alas y plumas timoneras de la cola). Jácome, (2017).

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.). Los cazadores aprovechan que los crácidos cantan insistentemente en época reproductiva para capturarlos con fines de subsistencia y comercio eventual, independientemente de su estado de conservación y localización dentro o fuera de las áreas protegidas (SETINA et al., 2010).

Medicinal. Especies que son utilizadas debido a la creencia de que tienen propiedades medicinales.

Recreación. Especies que son capturadas para mantenerlas como mascotas, o especies que son cazadas solo como distracción o sin motivo alguno que justifique esa actividad. Los pichones encontrados son llevados a casa. Jácome, (2017).

Creencias locales. Animales sobre los cuales existen mitos o leyendas por parte de los pobladores locales que incentivan a su cacería o captura. El uso mítico se refiere al empleo simbólico o material de un animal o parte de este en aspectos de tipo moral, sagrado o etiológico para explicar el bien o el mal, el origen de algo o algún fenómeno natural y que al considerarse verdaderos influyen en la vida de los individuos y la comunidad, según Retana et al. (2014).

Mediante entrevistas informales a guías se determinó que no existen especies de avifauna que sean cazadas para alimentación o como mascotas debido a que en la actualidad son difíciles de encontrar por el alto grado de intervención humana.

3.3.4. Herpetofauna

3.3.4.1. Introducción

Los anfibios y reptiles están entre los grupos de animales terrestres más conspicuos de los trópicos. En páramos, bosques, ríos y pantanos cumplen roles importantes para el funcionamiento de los ecosistemas pues, como consumidores y presas, son un eslabón intermedio en la cadena de flujo de energía y nutrientes.

Nuestro país cuenta con más diversidad y abundancia de anfibios y reptiles del mundo si tomamos en cuenta su unidad de superficie, actualmente se han descrito formalmente 653 especies de anfibios y 500 especies de reptiles. La gran diversidad de especies se traduce en una variedad armoniosa de formas, colores, modos reproductivos y comportamientos. Desafortunadamente, esa riqueza es virtualmente desconocida para la mayoría de personas porque muchos de estos animales son relativamente pequeños, de hábitos nocturnos, y poco conspicuos para los ojos no entrenados (Ron et al., 2009).

3.3.4.2. Metodología

Como parte de la justificación en la utilización de las técnicas de muestreo para la herpetofauna, basadas en transectos de registro de encuentros visuales, se indica a continuación una síntesis de las metodologías aplicadas.

3.3.4.2.1 Fase de Campo

El presente muestreo se realizó entre el 07 al 17 de septiembre del 2022. La siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación de los transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreo cuantitativos y cualitativos establecidos para el estudio de herpetofauna dentro del área de muestreo. Esto se mostrará en la siguiente Tabla 95 y Tabla 96.

Tabla 97. Ubicación puntos de muestreo de herpetofauna

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMH1-Tc-01	7-9/09/2022	611158	9776103	11	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-01	7-9/09/2023	611061	9776190	20	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-02	7-9/09/2024	611138	9776215	20	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-02	7-9/09/2025	611053	9776261	38	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-03	7-9/09/2026	611122	9776330	25	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-03	7-9/09/2027	611061	9776352	49	Matorral de bosque seco, hojarasca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-04	7-9/09/2028	611118	9776431	30	Matorral de bosque seco, hojarasca, quebrada seca vía de segundo orden	√		√	
PMH1-Tc-04	7-9/09/2029	611036	9776430	43	Matorral de bosque seco, hojarasca, quebrada seca vía de segundo orden	√		√	
PMH2-Tc-01	10-12/09/2022	606180	9820442	16	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	
PMH2-Tc-01	10-12/09/2023	606261	9820499	15	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMH2-Tc-02	10-12/09/2024	606144	9820493	16	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	
PMH2-Tc-02	10-12/09/2025	606236	9820533	16	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	
PMH2-Tc-03	10-12/09/2026	606175	9820486	17	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	
PMH2-Tc-03	10-12/09/2027	606329	9820496	16	Matorral de bosque seco, hojarasca, cuerpos de agua	√		√	
PMH2-Tc-04	10-12/09/2028	606320	9820516	16	Matorral de bosque seco, hojarasca, rio seco	√		√	
PMH2-Tc-04	10-12/09/2029	606290	9820431	17	Matorral de bosque seco, hojarasca, rio seco	√		√	
PMH3-Tc-01	13-15/09/2022	619571	9833404	29	Matorral de bosque seco, plantaciones, arrozales, viviendas, vía de segundo orden	√		√	
PMH3-Tc-01	13-15/09/2023	619445	9832771	30	Matorral de bosque seco, plantaciones, arrozales, viviendas, vía de segundo orden	√		√	
PMH3-Tc-02	13-15/09/2024	619486	9834193	25	Matorral de bosque seco, plantaciones de palma	√		√	
PMH3-Tc-02	13-15/09/2025	619432	9833939	24	Matorral de bosque seco, plantaciones de palma	√		√	
PMH3-Tc-03	13-15/09/2026	619770	9833802	29	Plantaciones, bosque de teca	√		√	
PMH3-Tc-03	13-15/09/2027	619722	9833630	28	Plantaciones, bosque de teca	√		√	

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
PMH3-Tc-04	13-15/09/2028	619552	9833426	27	Vía de segundo orden, piscinas de peces y camarones	√		√	
PMH3-Tc-04	13-15/09/2029	619700	9832657	26	Vía de segundo orden, piscinas de peces y camarones	√		√	
POH1	17/9/2022	704994	9969060	530	Cultivos de banano, viviendas		√		√
POH1	17/9/2022	704138	9968732	531	Cultivos de banano, viviendas		√		√
POH2	17/9/2022	693627	9960011	387	Cultivos de banano, maíz, pasto, viviendas		√		√
POH2	17/9/2022	694264	9961061	376	Cultivos de banano, maíz, pasto, viviendas		√		√
POH3	17/9/2022	685586	9947878	245	Cultivos al lado de la vía, cultivo de mielina, viviendas		√		√
POH3	17/9/2022	686186	9948655	256	Cultivos al lado de la vía, cultivo de mielina, viviendas		√		√
POH5	16/9/2022	672844	9926846	149	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√
POH5	16/9/2022	673503	9927644	158	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√
POH4	16/9/2022	678058	9932455	179	Cultivos de caucho y banano		√		√
POH4	16/9/2022	678676	9933253	176	Cultivos de caucho y banano		√		√
POH6	7/9/2022	670699	9915942	122	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√
POH6	7/9/2022	670626	9914962	124	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√

CÓDIGO	FECHA (dd/mm/aaaa)	UBICACIÓN		ALTITUD (msnm)	TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	PUNTO DE OBSERVACIÓN	METODOLOGÍA	
		WGS84 - Zona 17 Sur							
		X	Y					CUANTITATIVA	CUALITATIVA
POH7	7/9/2022	668088	9906324	129	Áreas abiertas, pastizales, ganado		√		√
POH7	7/9/2022	668081	9907468	112	Áreas abiertas, pastizales, ganado		√		√
POH8	7/9/2022	650182	9878650	73	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√
POH8	7/9/2022	649320	9878134	68	Cultivos de cacao, banano, viviendas		√		√
POH9	7/9/2022	628968	9856551	58	bosque de teca zona de ganado		√		√
POH9	7/9/2022	629633	9857353	55	bosque de teca zona de ganado		√		√
POH13	7/9/2022	616602	9771140	17	Áreas abiertas, pastizales zonas secas		√		√
POH13	7/9/2022	605737	9780770	15	Áreas abiertas, pastizales zonas secas		√		√
POH10	7/9/2022	599065	9795724	33	Bosque seco, cultivos, hacienda		√		√
POH10	7/9/2022	599412	9796548	30	Bosque seco, cultivos, hacienda		√		√
POH11	7/9/2022	601174	9787636	26	Matorral seco de la costa		√		√
POH11	7/9/2022	601064	9788728	28	Matorral seco de la costa		√		√
POH12	7/9/2022	605536	9781228	28	Áreas abiertas, pastizales zonas secas, zona ganadera		√		√
POH12	7/9/2022	616072,59	9771319	26	Áreas abiertas, pastizales zonas secas, zona ganadera		√		√

H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 98. Esfuerzo de muestreo componente herpetofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PMH1-Tc	Cuantitativo	400	4 transectos	8	3	24
PMH2-Tc	Cuantitativo	400	4 transectos	8	3	24
PMH3-Tc	Cuantitativo	400	4 transectos	8	3	24
POH1	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH2	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH3	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH4	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH5	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH6	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH7	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH8	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH9	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH10	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH11	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH12	Cualitativo	1000	1 transecto	2	1	2
POH13	Cualitativo	720	1 transecto	2	1	2

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.2.2 Inventarios Cualitativos

Se estableció un transecto de aproximadamente 250 m de longitud en el punto de muestreo con recorrido diurno. Las observaciones se realizaron en una franja de cuatro metros, dos metros a cada lado del eje del transecto, y en referencia a la estratificación vertical, de hasta tres metros de alto en el subdosel. Sobre este transecto se realizaron caminatas para Registros de Encuentros Visuales (REV) de dos horas de duración.

3.3.4.2.3 Inventarios Cuantitativos

El muestreo y catalogación de los anfibios y reptiles se fundamentó en recorridos diurnos y nocturnos sobre transectos. El procedimiento de registro y captura de estos organismos corresponde a las técnicas estandarizadas por Heyer et al. (1994). Para evitar reconteos de especímenes, que fueron capturados y liberados concluida la jornada de trabajo en cada punto.

Se establecieron cuatro transectos de 100 m de longitud por cada punto de muestreo, con recorridos diurnos y nocturnos. a lo largo de quebradas y cuerpos de agua. Las observaciones se realizaron en una franja de cuatro metros, dos metros a cada lado del eje del transecto, y en

referencia a la estratificación vertical, hasta tres metros de alto en el subdosel (Angulo *et al.* 2006).

Registros de Encuentros Visuales (REV). - Esta técnica es usada para medir la composición de especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción (Angulo *et al*. 2006; Heyer et al., 1994). Para aplicar esta técnica se realizaron caminatas diurnas de cuatro horas de duración (de 08:00 a 12:00) y nocturnas de cuatro horas (de 19:00 a 23:00).

Las técnicas de muestreo utilizadas para la realización del presente muestreo se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos o muestreos de investigación de anfibios y reptiles. Dichas metodologías han sido ejecutadas por varias organizaciones e investigadores que se especializan en el estudio de la herpetofauna (Angulo *et al*. 2006; Duellman, 1978; Gómez – Hoyos et al., 2014; Albuja et al., 1980; Albuja et al., 1993; Heyer et al., 1994; Lynch y Duellman, 1997; Foster, 2001; Lips et al., 2001; Yánez-Muñoz, 2003; Yánez-Muñoz, 2004; Yánez-Muñoz et al., 2005). Además, son flexibles y pueden adaptarse a la topografía de las áreas de estudio (Lips *et al*. 2001)

Adicionalmente, los transectos lineales son considerados como las técnicas más eficaces para estudiar densidades poblacionales de reptiles y anfibios en diferentes pisos altitudinales y en diferentes tipos de hábitats (Heyer, 1994), logrando un alto éxito de observaciones de especies en función del esfuerzo de muestreo invertido.

Los transectos terrestres son efectivos en el estudio de ranas terrestres y arbóreas dentro de bosques maduros (Pearman *et al*., 1995) y a lo largo de riachuelos en zonas neotropicales.

Puntos Auditivos Fijos (PAF). - Simultáneamente, en las áreas de los transectos de REV, se realizaron Puntos Auditivos Fijos (Angulo *et al*. 2006; Lips, 1999), los cuales se basan en la detección de vocalizaciones de anuros machos. La identificación de vocalizaciones de los anfibios se realizó mediante el banco de registros auditivos perteneciente a BioWebEcuador.

Los individuos registrados en cada transecto fueron ubicados en fundas de plástico, los anfibios, y en fundas de tela, los reptiles, los que fueron sacados de los transectos para su identificación *in situ*. Las especies fueron registradas en la libreta de campo, de acuerdo con el transecto en que fueron reportados, posteriormente, fueron fotografiadas y devueltas en sitios aledaños a los transectos (Lips *et* al., 2001).

3.3.4.2.4 Fase de Gabinete y Análisis de la Información

El trabajo de gabinete se compone, tanto de la fase de identificación taxonómica de los individuos colectados en base a literatura especializada, como de la fase de procesamiento y análisis de datos.

Riqueza

Este aspecto se refiere al número total de especies o unidades taxonómicas reportadas durante todo el estudio. La riqueza de especies es ocasionalmente tratada como la medida simbólica de la diversidad biológica (Magurran A., 2004). Sin embargo, se debe considerar que dicha medida ayuda a interpretar simplemente la composición de la comunidad, por lo cual no representa por sí sola un determinante del estado en el que se encuentra una comunidad en el momento en que fue analizada. Esta medida se la obtiene manualmente en base a un listado de especies (Moreno, 2001).

Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$n = \sum ni$$

Donde:

n= Riqueza de especies

$\sum$ = sumatoria

ni = número de especies

Abundancia Absoluta y Relativa

La abundancia absoluta se refiere al número de individuos por especie, mientras que la abundancia relativa es la proporción de individuos en relación a la abundancia total, que se graficará mediante la curva de diversidad-abundancia.

Para efectuar el cálculo de la abundancia relativa, se tomó en cuenta el criterio utilizado en la línea base, en el que se utilizan cuatro categorías, así:

1 registro	Raro
2-4 registros	Poco Comunes
5-9 registros	Comunes
10 en adelante	Abundantes

Curva de Acumulación de Especies

De acuerdo con las recomendaciones de Moreno (2001), la curva de acumulación se diseña con base en el número de especies por unidad de muestreo (número de especies registradas por día de muestreo). En este caso, las unidades de muestreo son los transectos dentro de los puntos de muestreo cuantitativos (en total cuatro unidades de muestreo por punto).

Diversidad Alfa

Será determinada mediante el índice Shannon-Wiener y el inverso o reciproco de Simpson; en base al logaritmo natural.

Dominancia

El índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001).

$$\lambda = \Sigma \, \mathrm{pi}^{2}$$

Donde: **pi** = 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.

Índice de Chao 1

El estimador de Chao1, es un valor que indica el número de especies esperadas en un sitio de muestreo y se basa en la abundancia. Para este índice se requiere saber cuántas especies están representadas por solo un individuo en la muestra (*singletons*), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (*doubletons*).

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas.

Aspectos Ecológicos

El estado de conservación de anfibios y reptiles se revisó de acuerdo con los criterios de Carrillo et al. (2005) para reptiles, Ortega-Andrade et. al., 2021 para anfibios del Ecuador. Las especies protegidas, según la CITES (2021), y, para los patrones de distribución, estado de conservación y endemismo de las especies, se utilizó la base de datos de la plataforma BioWebEcuador.

Gremio o Nicho Trófico

La caracterización de cada especie corresponde a información analizada en Ron et al., 2022; Torres-Carvajal et al., 2022)

Se utilizó la siguiente clasificación:

Insectívoros generalistas

Carnívoro generalista

Distribución Vertical (Estrato)

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 con la siguiente clasificación:

Arbóreo (Ab) = Estrato > 3 m

Arbustivo (Ar) = Estrato 1 m-3 m

Herbáceo (He) = Estrato 0 m-1 m

Terrestre (Te) = Al nivel del suelo. Constituido principalmente por materia vegetal muerta en proceso de reciclaje.

Edificación (E) = Construcciones humanas

Patrones Reproductivos de los Anfibios

Este aspecto es sumamente importante, ya que los anfibios constituyen uno de los componentes bióticos con mayor variedad de estrategias reproductivas, generalmente asociadas a los microhábitats donde se desarrollan, factor que los vuelve muy susceptibles a los cambios y transformaciones en la estructura de su hábitat.

Se entiende como estrategias reproductivas, tanto al factor de ovoposición como al factor de desarrollo, que incluyen: el sitio de ovoposición, características del óvulo, tasa y duración del desarrollo, estado y tamaño de la cría y cuidado parental.

Patrón de actividad

La actividad diaria de una especie puede ser diurna (Di) o nocturna (No). Generalmente, estos organismos ectotérmicos entran en actividad pocas horas durante el día y se restringen a uno de los grupos antes descritos.

Estado de Conservación de las Especies

El estado de conservación de las especies de anfibios y reptiles registrados en el presente estudio ha sido evaluado de acuerdo con las categorías de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022), a la Lista Roja de Anfibios del Ecuador (Ortega-Andrade et. al., 2021) y a la Lista Roja de Reptiles del Ecuador (Carillo et al., 2005). Adicionalmente, se consultó la publicación de la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021).

Sensibilidad

Los anfibios y reptiles, por sus características fisiológicas y etológicas, son particularmente sensibles a la fragmentación de los bosques, a factores ambientales, como la temperatura, precipitación y humedad del aire, que determinan su distribución ecológica y geográfica (Duellman & Thomas, 1996).

Para tomar en consideración a una especie como sensible, se utilizó como información principal los criterios presentados por la Consultora Domus (2009) y modificados por la Consultora Cardno/Entrix (2019) para otorgar mayor importancia al estatus de conservación (categorías de

amenaza y apéndices CITES I y II) y distribución geográfica de las especies registradas en el área de estudio y, de esta manera, evaluar la sensibilidad de la herpetofauna. Se consideraron especies endémicas a las que están distribuidas localmente y cuando el endemismo es compartido con Colombia o Perú (pero no ambos países a la vez).

No se utilizó Stotz (1996), puesto que es una metodología desarrollada para el componente de avifauna, donde se prioriza la sensibilidad de especies por el tipo de bosque en el que habitan (apoyado en el estado de conservación y abundancia) pero enfocado directamente en aves. En el caso de la matriz de Domus, modificada para el presente estudio, se están tomando propiedades directamente relacionadas con la herpetofauna, como su estado de conservación, distribución geográfica, uso local, movilidad).

Además, se utilizó información sobre descripciones de su biología, hábitat (Ron et al., 2022; Torres-Carvajal et al., 2022), distribución, criterios de conservación (Listas rojas y CITES) y capacidad significativa de la herpetofauna a la tolerancia de impactos. Todo se verá en la siguiente Tabla 97.

Tabla 99. Criterios para Evaluar la Sensibilidad de las Especies de la Herpetofauna

Criterios	Descripción			Puntaje	Interpretación
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente (UICN) y nacional (Libro Rojo	Nivel de protección	Estatus de protección más alto (6) – En Peligro/Vulnerable/Crítico/Casi Amenazada/Se otorga 1 punto extra si está en Apéndice CITES I y II	5 (6)	Alta
			Estatus de Protección Datos Insuficientes/No Evaluada	2	Media
			Estatus de protección más bajo (LC)	0	Baja
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Local	5	Alta
		Regional	Distribución en Sudamérica	2	Media
		Amplia	Distribuida en América	0	Baja
Distribución nacional	El criterio de distribución nacional se define en dos niveles, los cuales están referidos al rango de distribución a nivel nacional de cada una de las especies	Restringida	Presente en 1 o 2 provincias	2	Alta
		Amplia	Presente en más de 2 provincias	0	Baja
Hábitat	Se define en dos niveles, los cuales se refieren al ambiente natural donde se registró la especie	Bosque con buen estado de conservación	Bosques primarios (sin alteración humana); Bosques secundarios (con tala selectiva)	2	Alta
		Bosques alterados	Bosques altamente intervenidos (cultivos, pastizales y áreas abiertas)	0	Baja

Criterios	Descripción			Puntaje	Interpretación
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2	Alta
		Ocasional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1	Media
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada.	0	Baja
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños y plantas.	2 fauna; 1 flora	Alta
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados	0	Baja
Especies de importancia	Se define en dos niveles relacionados con el valor biológico y cultural de cada una de las especies	Especies con importancia	Especies migratorias, especies ¨bandera¨ o ¨paraguas, especies emblemáticas	3	Alta
		Ninguna		0	Baja

Fuente: Entrix, 2019

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

La interpretación del resultado se realizó conforme la siguiente Tabla 98:

Tabla 100. Matriz de Interpretación de la Sensibilidad de las Especies de Herpetofauna

Puntuación	Sensibilidad
1 a 7	Baja
8 a 14	Media
15 o más	Alta

Fuente: Entrix, 2019

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., octubre 2022

Especies Indicadoras

Se consideran indicadoras a las especies de anfibios y reptiles cuyas cualidades de especificidad de hábitat y sus patrones morfológicos permitan al investigador hallarlas con gran facilidad.

Dependiendo de los hábitos y preferencia de hábitat de cada especie, los bioindicadores pueden estar asociados, tanto a ambientes en buen estado de conservación como a ambientes alterados. Por ello, queda a consideración del investigador inferir sobre su función en el estudio.

Uso del Recurso

Mediante entrevistas con los habitantes de la zona, se determinó si algunas de las especies registradas eran utilizadas con fines de alimentación, de comercio, o si eran cazadas por considerarse peligrosas.

3.3.4.3. Limitaciones metodológicas

Las escasas lluvias disminuyen la actividad de muchas de las especies de anfibios, al igual que las sequías extremas como ocurre en el área de estudio, afectando el número de registros. El factor social influyó de cierta manera en los registros de la herpetofauna, la inseguridad presentada en ciertas áreas de estudio dificultó los muestreos nocturnos. Este limitante se solventó parcialmente al tramitar la compañía de seguridad física durante los muestreos por las noches.

3.3.4.4. Resultados

Los resultados que se resumen a continuación, constituyen la descripción de lo hallado en el área de muestreo.

3.3.4.4.1 Riqueza

Por medio de métodos de muestreo cuantitativos y cualitativos dentro del área de estudio se registraron un total de 19 especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, 13 familias y 19 géneros. Este número de especies representa el 1,65 % del total de herpetofauna registrada para el Ecuador; los cuales se dividieron de la siguiente manera:

Los anfibios registrados corresponden a 10 especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: 10 especies correspondientes a siete familias y 10 géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron nueve especies, agrupados de la siguiente manera:
Squamata: nueve especies correspondientes a seis familias y nueve géneros.
Estos valores pueden ser evidenciados en la siguienteTabla 99, descrita a continuación.

Tabla 101. Lista de especies registradas en el área del proyecto

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana Iguánida*	Iguanas verdes sudamericanas
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.4.2 Abundancia Total

El número total de individuos registrados en los tres puntos de muestreo cuantitativo es de 139 individuos distribuidos en 17 especies.

3.3.4.4.3 Curva de dominancia general (pi/ especies)

Según los datos obtenidos durante los muestreos cuantitativos la especie más dominante fue *Hyloxalus infraguttatus* seguido cercanamente por *Pristimantis achatinus, y Medopheos edracanthus*. (Ver Figura 90).

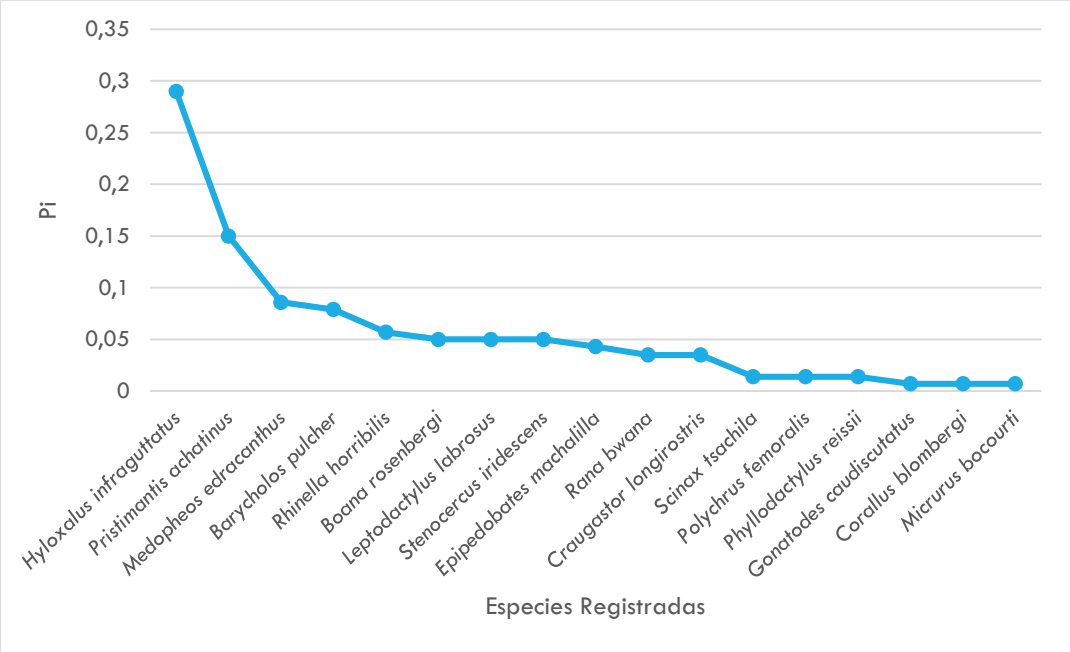


Figura 91. Curva de dominancia de especies de herpetofauna
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5. Análisis cuantitativo

La descripción siguiente se realiza por punto de muestreo.

3.3.4.5.1 PMH1- Chorrillos

Riqueza

Se registraron un total de nueve especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, ocho familias y nueve géneros.

Los anfibios registrados corresponden a dos especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron siete especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: siete especies correspondientes a seis familias y siete géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente Tabla 100, descrita a continuación.

Tabla 102. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH1

Clase	Orden	Familia	Especie
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*
		Strabomantidae	*Craugastor longirostris*
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*
		Iguanidae	*Stenocercus iridescens*
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*
	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*
		Elapidae	*Micrurus bocuorti*

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la siguiente Figura 91 se observan los datos de riqueza por familia.

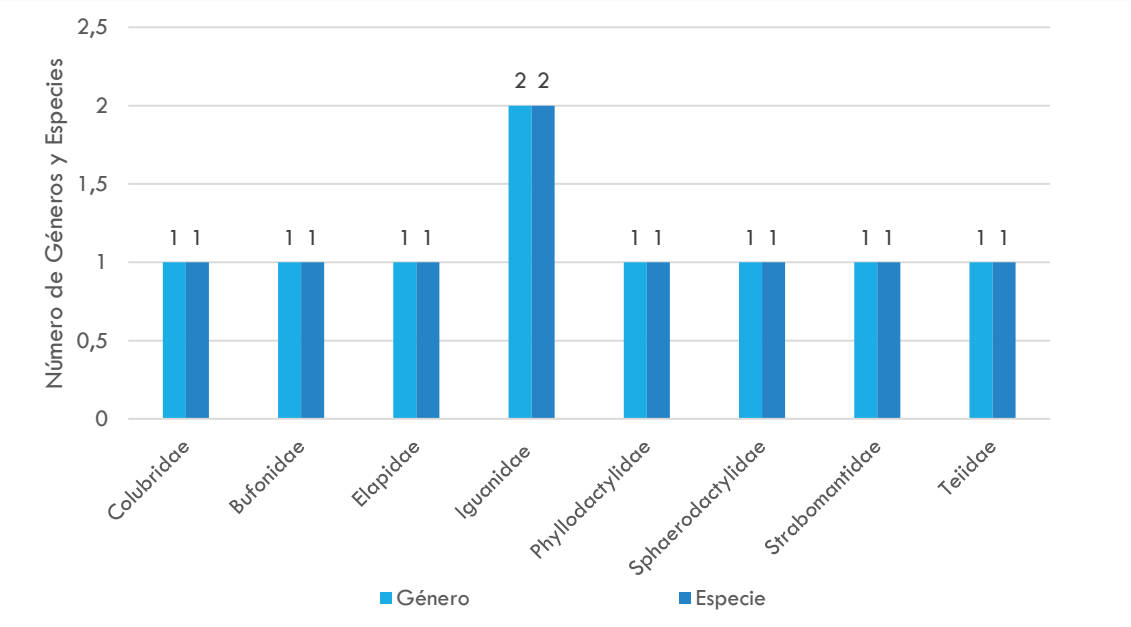


Figura 92. Datos de riqueza por familia

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.2 Abundancia Absoluta

Dentro del punto de muestreo PMH1 se reportó un total de 23 individuos. La familia más abundante fue Teiidae con 10 individuos.

La especie más abundante fue Medopheos edracanthus con 10 individuos, seguida lejanamente por el resto de especies. Esto se verá en la siguiente Tabla 101.

Tabla 103. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH1

Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	1	Raro
	Strabomantidae	*Craugastor longirostris*	2	Poco comunes
Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	2	Poco comunes
	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	4	Poco comunes
	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	Raro
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	1	Raro
	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	10	Abundantes
Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	1	Raro
	Elapidae	*Micrurus bocuorti*	1	Raro

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

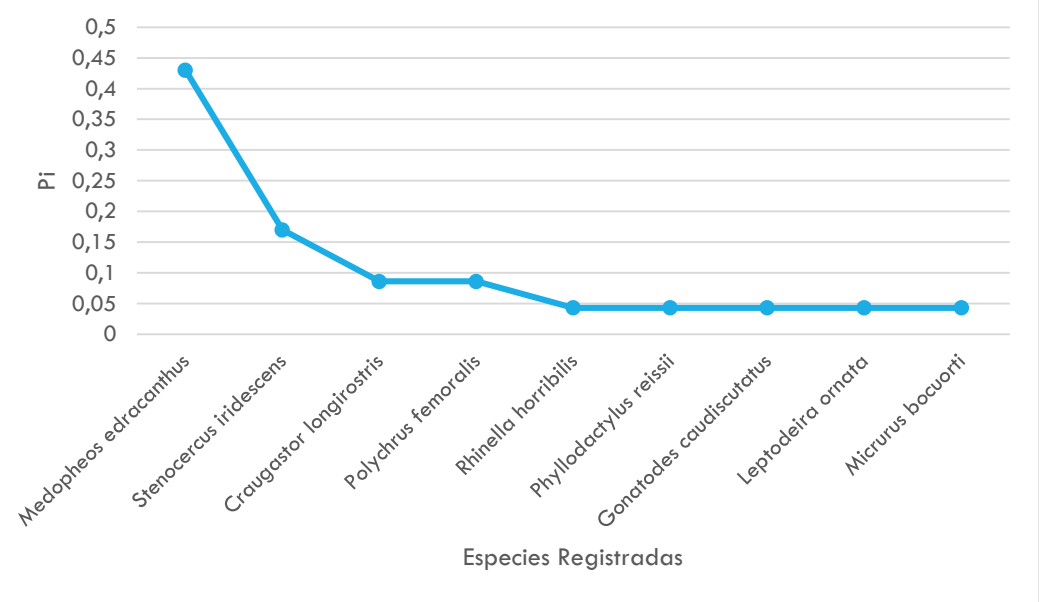


Figura 93. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.3 Abundancia relativa

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en la siguiente tabla se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH1. Esto se verá en la siguiente Tabla 102 y Figura 93.

Tabla 104. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	1	4,34
		Strabomantidae	*Craugastor longirostris*	2	8,69
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	2	8,69
		Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	4	17,39
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	4,34
		Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	1	4,34
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	10	43,47
	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptpdeira ornata*	1	4,34
		Elapidae	*Micrurus bocuorti*	1	4,34

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

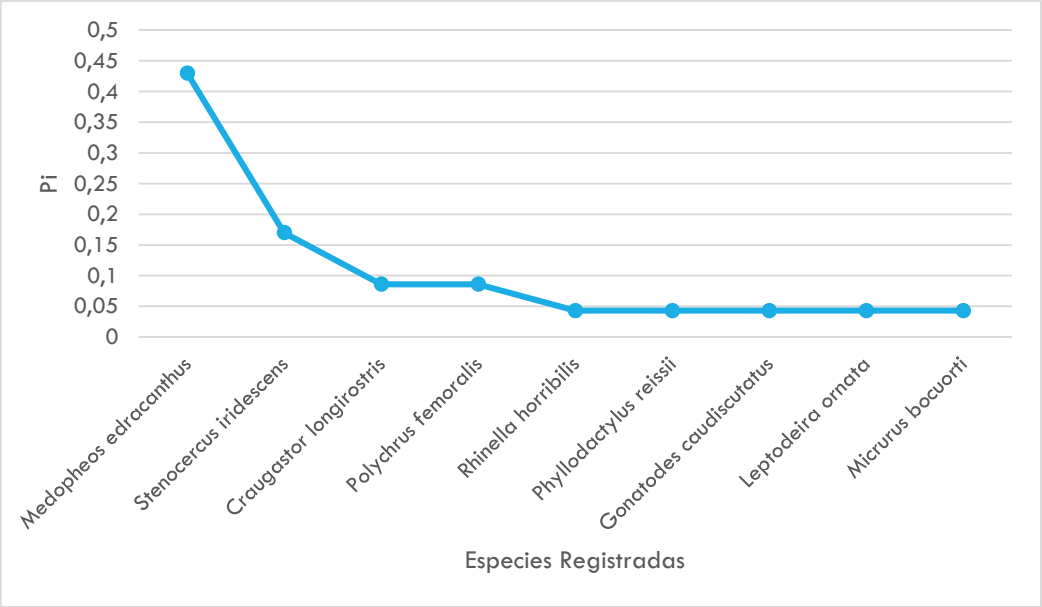


Figura 94. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH1

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.4 Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos, muestran que se tenido un éxito de muestreo del 58,59 %, y que falta registrar aún el 41,41 % de las especies en este punto de muestreo. De modo que el esfuerzo de muestreo aplicado se considera aceptable; la curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de réplicas para registrar el porcentaje faltante. En la siguiente Figura 94 se observa la curva de acumulación de especies.

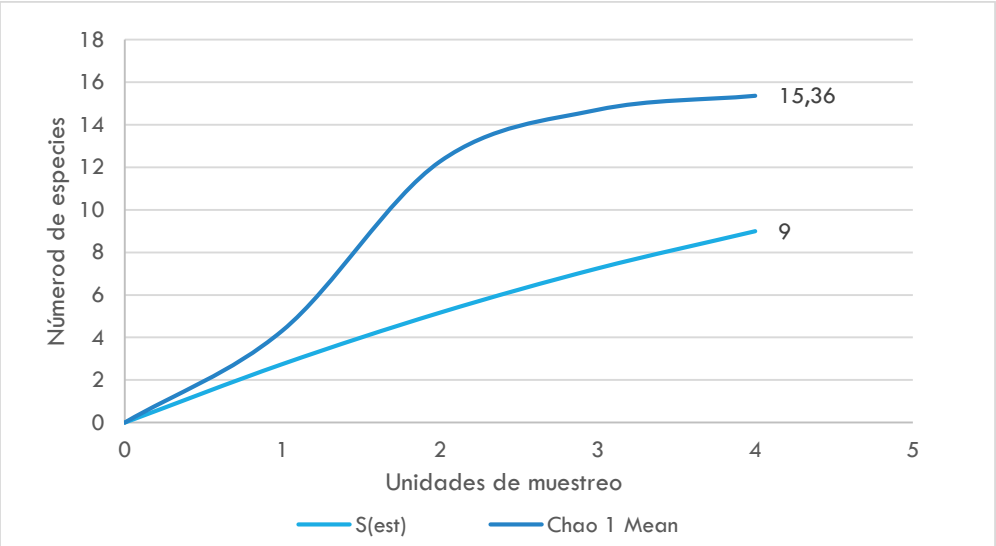


Figura 95. Curva de acumulación de especies
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.5 Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H') y la estimación de índice de Simpson (1-D).

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,77 que, confrontado con las nueve especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Yánez (2010), sugiere una diversidad media de la comunidad.

El Índice de Simpson (1-D) muestra un valor de 0,756 sugiriendo una diversidad alta puesto que la mayor parte de las especies presentes exhiben una abundancia similar.

En la siguiente Tabla 103 se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo.

Tabla 105. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH1

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (1-D)	Chao 1
9	23	1,77	0,76	15,36

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.6 Índice de Similitud de Sørensen

El coeficiente o índice de Sorensen, también conocido por otros nombres tales como el índice de Sorensen, coeficiente de Dice, es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras. En la Figura 95 se puede observar, al igual que con el coeficiente de Jaccard, que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH1-Tc-02 y PMH1-Tc-03 alcanzando un 40 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies.

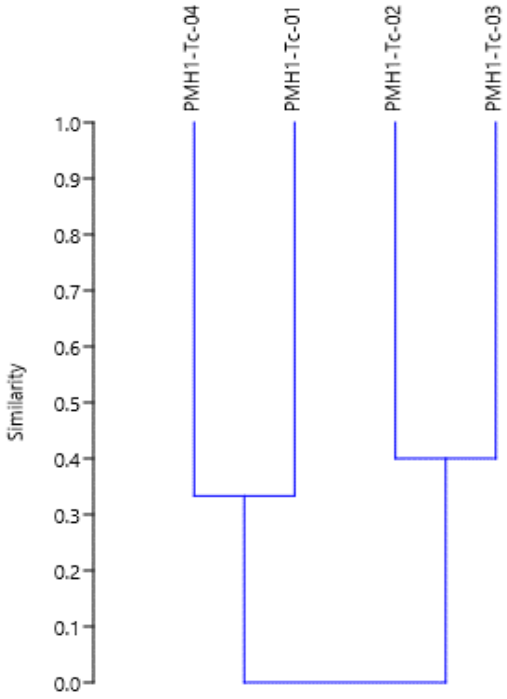


Figura 96. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.5.7 Índice de Similitud de Jaccard

El coeficiente de Similitud de Jaccard o Índice de Jaccard se utiliza 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). En la Figura 96 se puede observar que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH1-Tc-02 y PMH1-Tc-03 alcanzando un 25 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies.

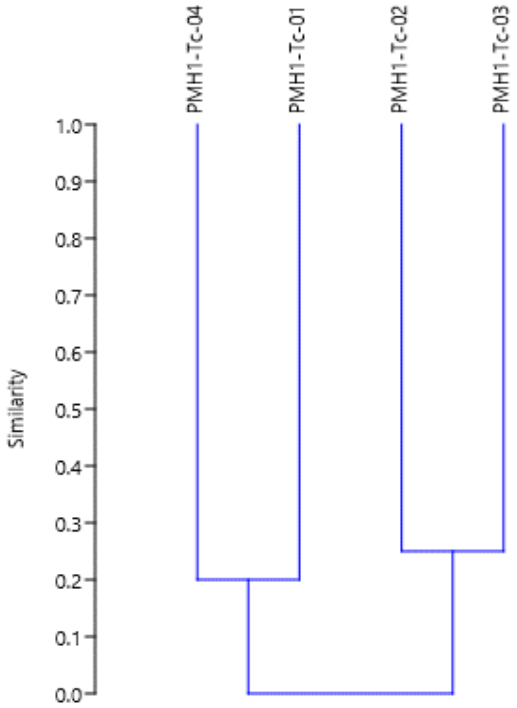


Figura 97. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6. PMH2 – Colimes

3.3.4.6.1 Riqueza

Se registraron un total de nueve especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, seis familias y nueve géneros.

Los anfibios registrados corresponden a siete especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: siete especies correspondientes a cuatro familias y siete géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron dos especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en la siguiente Tabla 104 y Figura 97, descritas a continuación.

Tabla 106. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH2

Clase	Orden	Familia	Especie
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*
		Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*
		Hylidae	*Boana rosenbergi*
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*
		Strabomantidae	*Barycholos pulcher*
		Strabomantidae	*Craugastor longirostris*
		Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

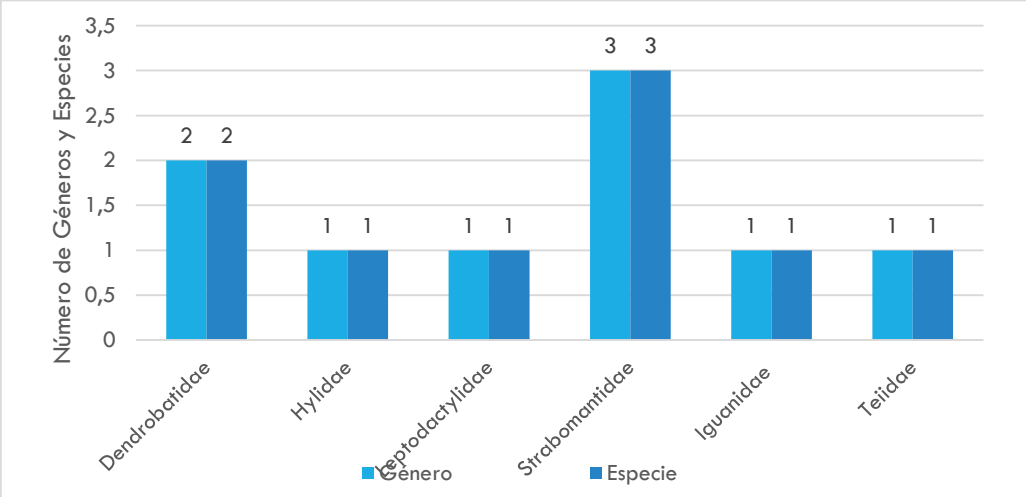


Figura 98. Datos de riqueza por familia

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.2 Abundancia Absoluta

Dentro del punto de muestreo PMH2 se reportó un total de 97 individuos. La familia más abundante fue Dendrobatidae con 47 individuos.

La especie más abundante fue *Hyloxalus infraguttatus* con 41 individuos, seguida lejanamente por el resto de especies. Esto se verá en la siguiente Tabla 105.

Tabla 107. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH2

Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	6	Comunes
	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	41	Abundantes
	Hylidae	*Boana rosenbergi*	7	Comunes
	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	5	Poco comunes
	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	11	Abundantes
	Strabomantidae	*Craugastor longirostris*	3	Poco comunes
	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	21	Abundantes
Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	1	Raro
	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	2	Poco comunes

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.3 Abundancia relativa

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en las siguientes Tabla 106 y Figura 98 se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH2.

Tabla 108. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	6	6,18
		Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	41	42,26
		Hylidae	*Boana rosenbergi*	7	7,21
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	5	5,15
		Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	11	11,34
		Strabomantidae	*Craugastor longirostris*	3	3,09
		Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	21	21,64
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	1	1,03
		Teiidae	*Medopheos edracanthus*	2	2,06

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

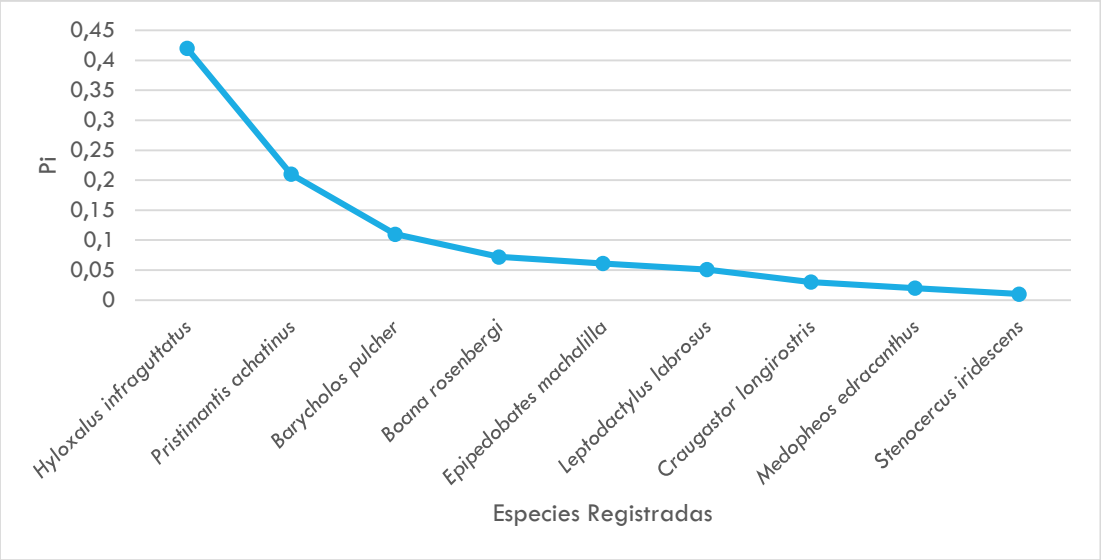


Figura 99. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.4 Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos, muestran que se tenido un éxito de muestreo del 56,25 %, y que falta registrar aún el 43,75 % de las especies en este punto de muestreo. De modo que el esfuerzo de muestreo aplicado se considera aceptable; la curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de réplicas para registrar el porcentaje faltante. En la siguiente Figura 99 se observa la abundancia relativa de las especies registradas.

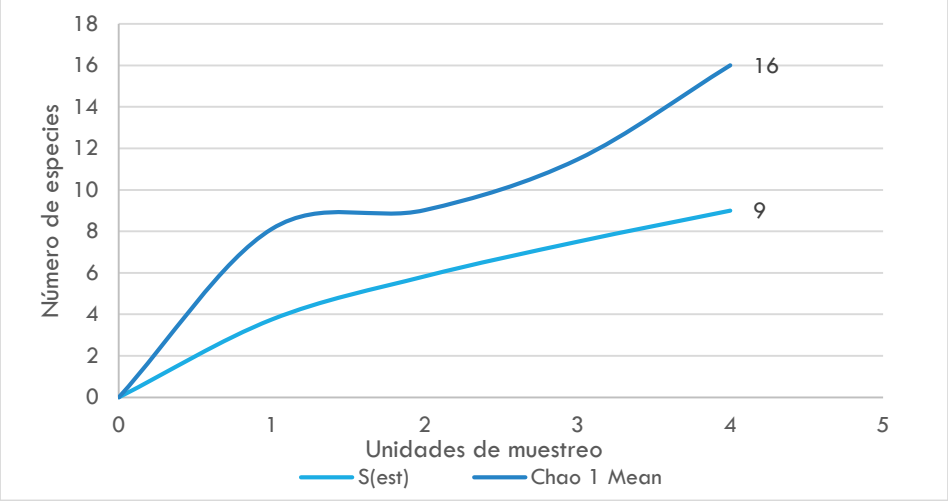


Figura 100. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH2
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.5 Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H'), la estimación de índice de Simpson (1-D).

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,69 que, confrontado con las nueve especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Yánez (2010), sugiere una diversidad media de la comunidad.

El Índice de Simpson (1-D) muestra un valor de 0,748 sugiriendo una diversidad alta puesto que la mayor parte de las especies presentes exhiben una abundancia similar.

El estimado Chao1 sugiere una riqueza total de 16 es decir, el muestreo actual logró registrar un 56,25 % de la riqueza total estimada.

En la siguiente Tabla 107 se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo.

Tabla 109. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH2

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (1-D)	Chao 1
9	97	1,69	0,748	16

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.6 Índice de Similitud de Sørensen

El coeficiente o índice de Sorensen, también conocido por otros nombres tales como el índice de Sorensen, coeficiente de Dice, es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras. En la Figura 100 se puede observar, al igual que con el coeficiente de Jaccard, que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH2-Tc-01 y PMH2-Tc-02 alcanzando un 57 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies.

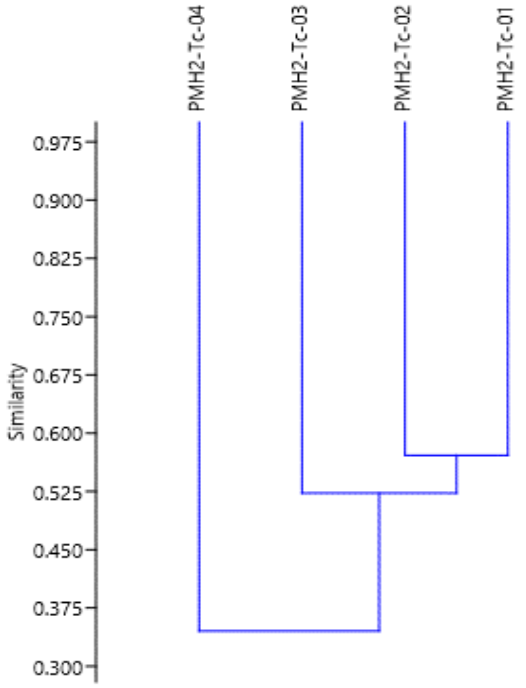


Figura 101. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.6.7 Índice de Similitud de Jaccard

En la Figura 101 se puede observar que la mayor similitud se encuentra entre los transectos PMH2-Tc-01 y PMH2-Tc-02 alcanzando un 40 % puesto que ambos transectos comparten algunas especies.

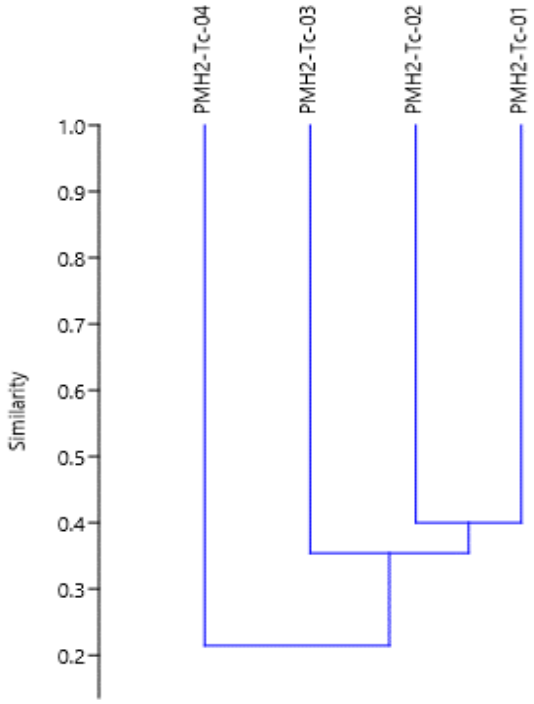


Figura 102. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7. PMH3 – El Cerrito

3.3.4.7.1 Riqueza

Se registraron un total de seis especies de herpetozoos, pertenecientes a dos órdenes, seis familias y seis géneros.

Los anfibios registrados corresponden a siete especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: cuatro especies correspondientes a cuatro familias y cuatro géneros.

Mientras que, para reptiles, se registraron dos especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Estos valores pueden ser evidenciados en las siguientes Tabla 108 y Figura 102, descrita a continuación.

Tabla 110. Lista de especies registradas en el área del punto de muestreo PMH3

Clase	Orden	Familia	Especie
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*
		Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*
		Ranidae	*Rana bwana*
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

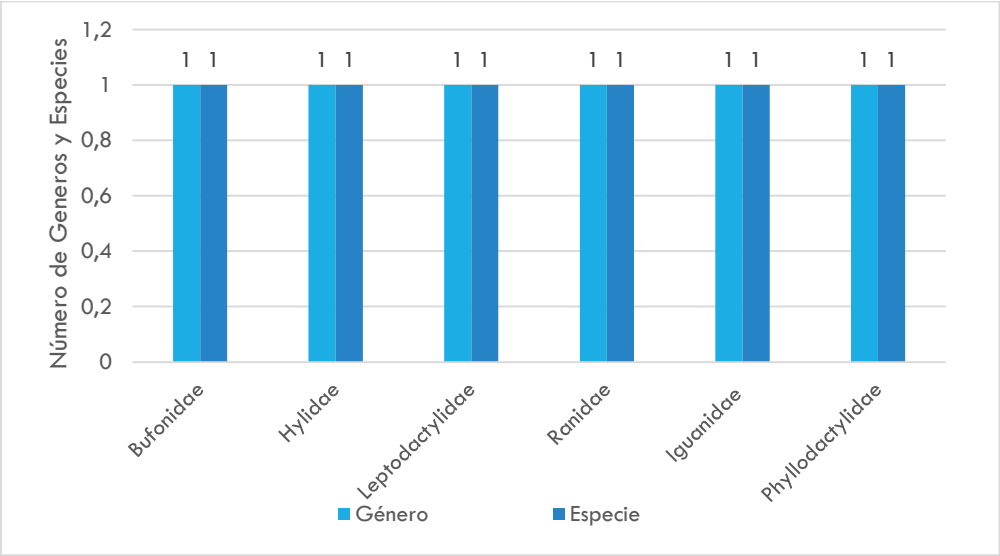


Figura 103. Datos de riqueza por familia

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.2 Abundancia Absoluta

Dentro del punto de muestreo PMH3 se reportó un total de 19 individuos. La familia más abundante fue Bufonidae con siete individuos.

La especie más abundante fue Rhinella horribilis con siete individuos, seguida por la especie Rana bwana con cinco individuos. Esto se verá en la siguiente Tabla 109.

Tabla 111. Abundancia Absoluta y Criterios de Abundancia de la Herpetofauna Registrada en PMH3

Orden	Familia	Especie	Abundancia	Categoría de abundancia
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	7	Comunes
	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	2	Poco comunes
	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	2	Poco comunes
	Ranidae	*Rana bwana*	5	Poco comunes
Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	2	Poco comunes
	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	Raro

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.3 Abundancia relativa

Al igual que la abundancia absoluta, la abundancia relativa es calculada en base a los registros de muestreos cuantitativos. A continuación, en las siguientes Tabla 110 y Figura 103 se presenta la abundancia relativa de cada especie reportada durante el muestreo, dentro de PMH3.

Tabla 112. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3

Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	7	36,84
		Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	2	10,52
		Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	2	10,52
		Ranidae	*Rana bwana*	5	26,31
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	2	10,52
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	1	5,26

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

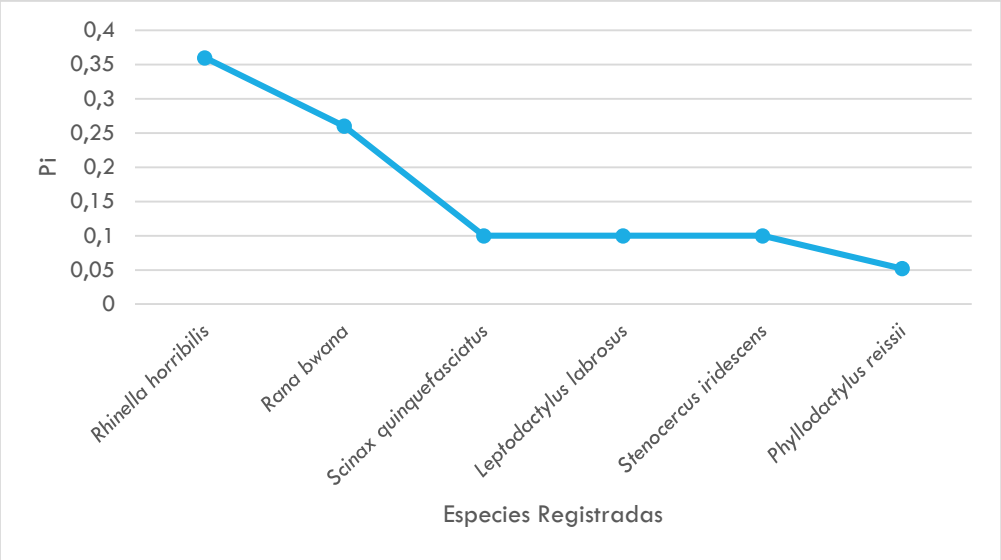


Figura 104. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.4 Curva de acumulación de especies e índice de Chao 1

De acuerdo con los datos generados en el presente muestreo y los datos de estimación de Chao 1, se observa que las curvas de acumulación obtenidas y generadas en ambos casos, muestran que se tenido un éxito de muestreo del 32,43 %, y que falta registrar aún el 67,57 % de las especies en este punto de muestreo. La curva muestra que los resultados obtenidos no han alcanzado la asíntota. Por tanto, se necesitan de réplicas para registrar el porcentaje faltante. (Ver Figura 104).

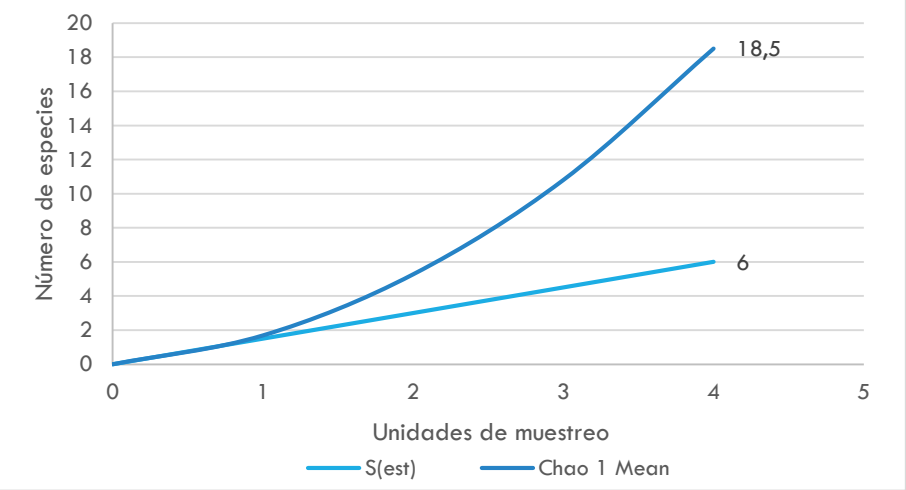


Figura 105. Abundancia Relativa de las Especies Registradas en Punto PMH3
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.5 Diversidad

La diversidad ha sido evaluada en base a la estimación no paramétrica de Shannon (H') y la estimación de índice de Simpson (1-D).

El Índice de Shannon muestra un valor H' = 1,58 que, confrontado con las nueve especies de anfibios y reptiles reportadas en el área de estudio, y en concordancia con la categorización propuesta por Yánez (2010), sugiere una diversidad media de la comunidad.

El Índice de Simpson (1-D) muestra un valor de 0,759 sugiriendo una diversidad alta puesto que la mayor parte de las especies presentes exhiben una abundancia similar.

El estimado Chao1 sugiere una riqueza total de 18,5 es decir, el muestreo actual logró registrar un 32,43 % de la riqueza total estimada.

En la siguiente Tabla 111 se presenta una síntesis de la diversidad de anfibios y reptiles registrados durante el presente Muestreo.

Tabla 113. Síntesis de la Diversidad de Anfibios y Reptiles dentro de PMH3

No. de Especies	Abundancia	Shannon (H')	Simpson (1-D)	Chao 1
6	19	1,58	0,759	18,5

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.6 Índice de Similitud de Sørensen

En la Figura 105 se puede observar, al igual que con el coeficiente de Jaccard, que entre los transectos existen una disimilitud, cada transecto posee su propia composición de especies y ninguna especie se repite entre ellos.

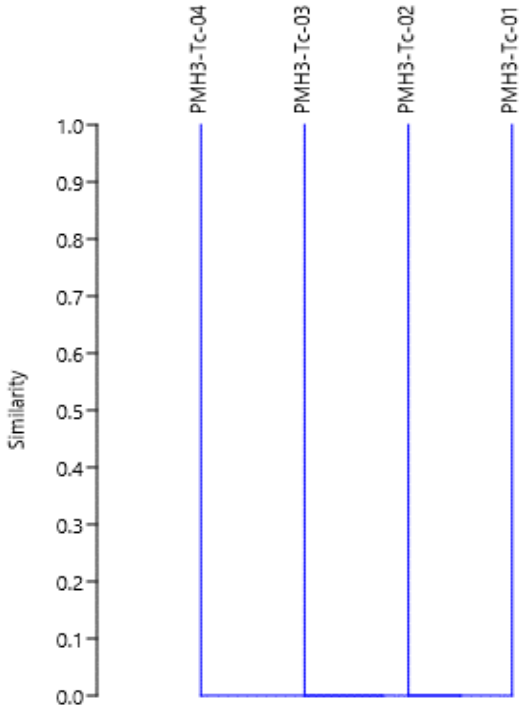


Figura 106. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.7 Índice de Similitud de Jaccard

Entre los transectos existen una disimilitud, cada transecto posee su propia composición de especies y ninguna especie se repite entre ellos. (Ver Figura 106).

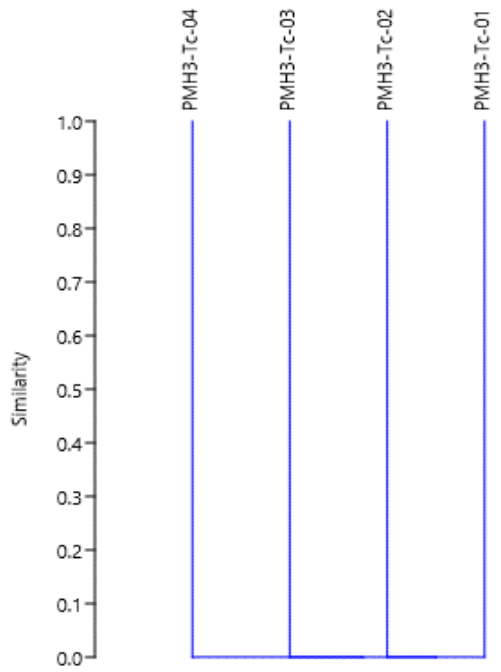


Figura 107. Análisis de Similitud entre los Transectos Cuantitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.8 Análisis cualitativo

3.3.4.7.8.1 Riqueza

En los puntos de muestreo cualitativos se registró un total de seis especies entre anfibios y reptiles las cuales de distribuyen de la siguiente forma:

Los anfibios registrados corresponden a dos especies agrupados de la siguiente manera:

Anura: Dos especies correspondientes a dos familias y dos géneros.

Mientras que, para reptiles, se registró cuatro especies, agrupados de la siguiente manera:

Sauria: cuatro especies correspondientes a tres familias y cuatro géneros.

La lista de especies registradas se mostrará en la siguiente Tabla 112 y su cantidad en la Figura 107.

Tabla 114. Lista de especies registradas en los puntos de muestreo cualitativos

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Localidad
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	**POH3; POH9**
		Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	**POH5**
Reptilia	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	**POH13**
		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	**POH1; POH12; POH13**
		Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	**POH4**
			Medopheos edracanthus	Ameivas espinosas	**POH10; POH11; POH13; POH2; POH3; POH6; POH7; POH8**

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

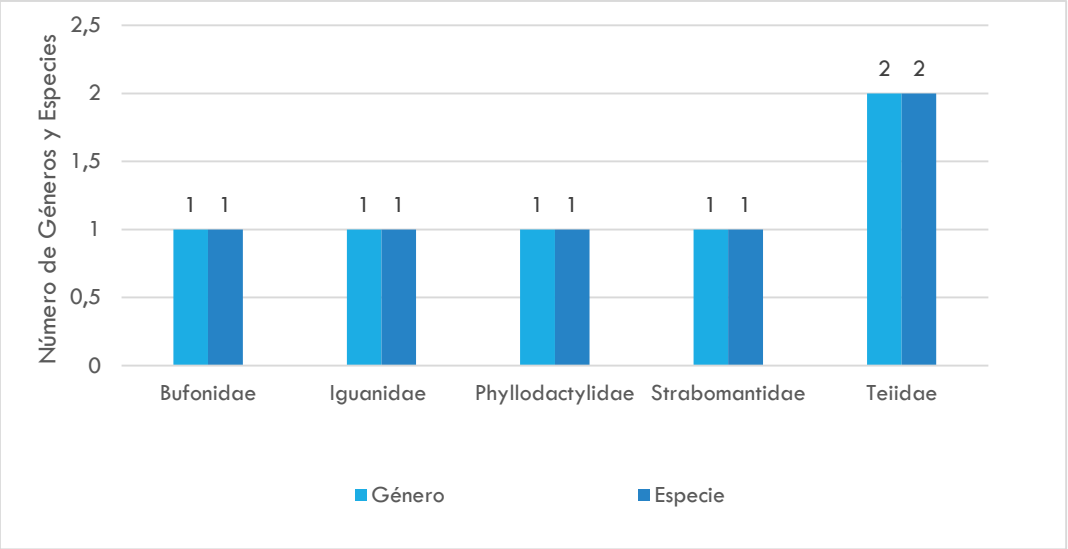


Figura 108. Datos de riqueza por familia

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.7.8.2 Índice de Diversidad de Jaccard

Según el análisis de similitud utilizando el índice de Jaccard se puede observar hay dos grupos que presentan mayor similitud, el primero compuesto por los puntos POH2, POH10, POH11, POH6, POH7 y POH8 con un porcentaje del 100 %, y el segundo compuesto por POH1 y POH12 también con un porcentaje del 100 %, es decir comparten las mismas especies. (Ver Figura 108).

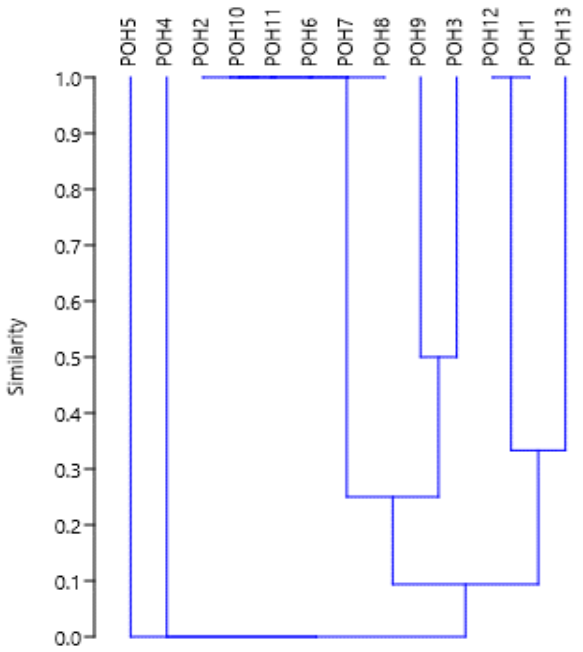


Figura 109. Análisis de Similitud entre los Transectos Cualitativos
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8. Análisis ecológico

3.3.4.8.1 Nicho trófico

Los anfibios se caracterizan por su alta efectividad en la transformación de alimentos a energía, mejorando así el flujo energético y el ciclo de nutrientes. Por otra parte, la importancia ecológica de los anfibios y reptiles radica en la capacidad para mantener la estabilidad en las poblaciones de posibles plagas ambientales.

Tomando en cuenta esta proporcionalidad en función del nicho trófico, se obtuvo que la mayoría de las especies de anfibios y reptiles son insectívoros (84,21 %), seguido por las especies que tienen una dieta carnívora (10,53 %) y por último el grupo de los omnívoros con él 5,26 %.

En la siguiente Tabla 113 se mostrará el nicho tráfico de los anfibios y reptiles en el área de estudio.

Tabla 115. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nicho trófico
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	Insectívoro
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	Insectívoro
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	Insectívoro
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	Insectívoro
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	Insectívoro
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	Insectívoro
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	Insectívoro
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	Insectívoro
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	Insectívoro
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	Insectívoro
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	Omnívora
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	Insectívoro
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	Insectívoro
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	Insectívoro
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	Insectívoro
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	Insectívoro
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	Insectívoro
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	Carnívoro
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	Carnívoro

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la siguiente Figura 109 se detalla la proporción de dicho nicho.

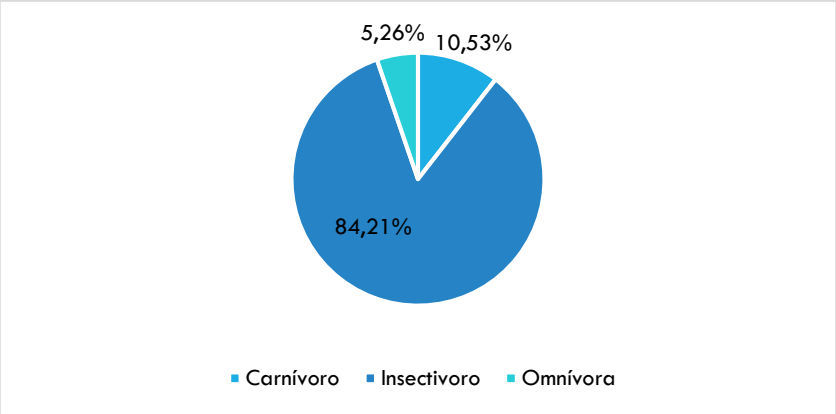


Figura 110. Nicho trófico de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.2 Estado de conservación

Para el análisis de este acápite se utiliza la información dentro de un contexto local y determinado por las listas rojas nacionales Carrillo et al., 2005 para reptiles y Ortega-Andrade et al., 2021 para anfibios.

En función de la evaluación local de anfibios disponible en estas listas rojas nacionales, se reporta que dos especies se encuentran bajo una categoría de amenaza, un anfibio (Hyloxalus infraguttatus) y un reptil (Micrurus bocourti) que representan el 10,53 % de la herpetofauna registrada se encuentran bajo una categoría de amenaza, están bajo la categoría de Vulnerable (VU). Un anfibio (Rana bwana) y un reptil (Polychrus femoralis) se encuentra como especies Casi Amenazada (NT) que representa el 10,53 %. Cabe destacar que el 78,94 % presentan una distribución amplia y se adaptan a cambios en su entorno no están bajo ninguna categoría de amenaza de las Listas Rojas Nacionales (Preocupación menor “LC”). En la siguiente Tabla 114 se mostrará el estado de conservación de los anfibios y reptiles dentro de un contexto local en el área de estudio.

Tabla 116. Estado de conservación de los anfibios y reptiles dentro de un contexto local en el área de estudio

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	CITES	UICN	Listas Rojas
1	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	N/A	No evaluada (NE)	Preocupación menor (LC)
2	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
3	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
4	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	N/A	Casi amenazado (NT)	Vulnerable (VU)
5	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
6	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
7	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
8	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	N/A	Preocupación menor (LC)	Casi amenazado (NT)
9	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
10	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
11	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
12	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	N/A	Preocupación menor (LC)	Casi amenazado (NT)
13	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
14	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
15	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
16	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)
17	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	N/A	No evaluada (NE)	Preocupación menor (LC)
18	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	N/A	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	CITES	UICN	Listas Rojas
19	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	N/A	Preocupación menor (LC)	Vulnerable (VU)

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la siguiente Figura 110 se detalla el estado de conservación de los anfibios y reptiles en el área de estudio.

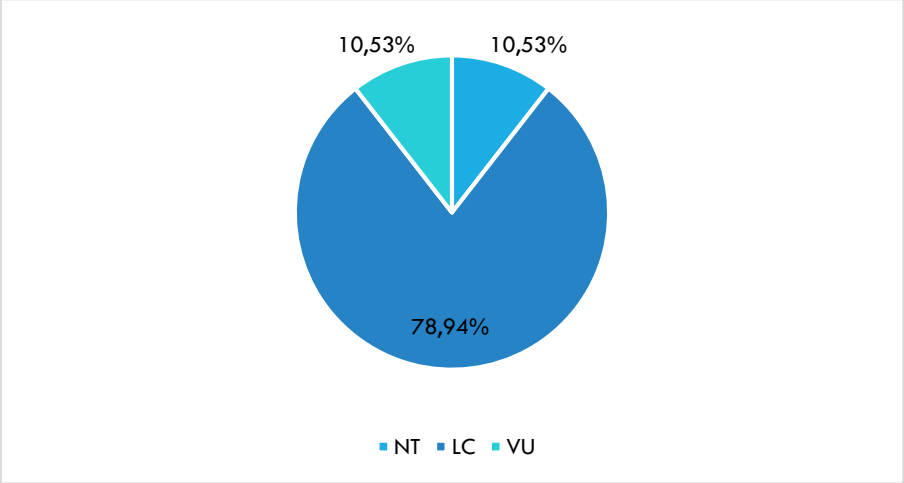


Figura 111. Estado de conservación de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.3 Endemismo

Tres especies (*Epipedobates Machalilla*, *Hyloxalus infraguttatus*, *Barycholos pulcher*) que representan el 15,79 % presentan una distribución restringida y por lo tanto se consideran como especies endémicas para el país. En las siguientes Tabla 115 y Figura 111 se presenta el endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio y su proporción respectivamente.

Tabla 117. *Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio*

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	No
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	No
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	SI
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	SI
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	No
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	No
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	No
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	No
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	Si
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	No
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	No

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	No
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	No
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	No
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	No
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	No
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	No
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	No
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	No

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

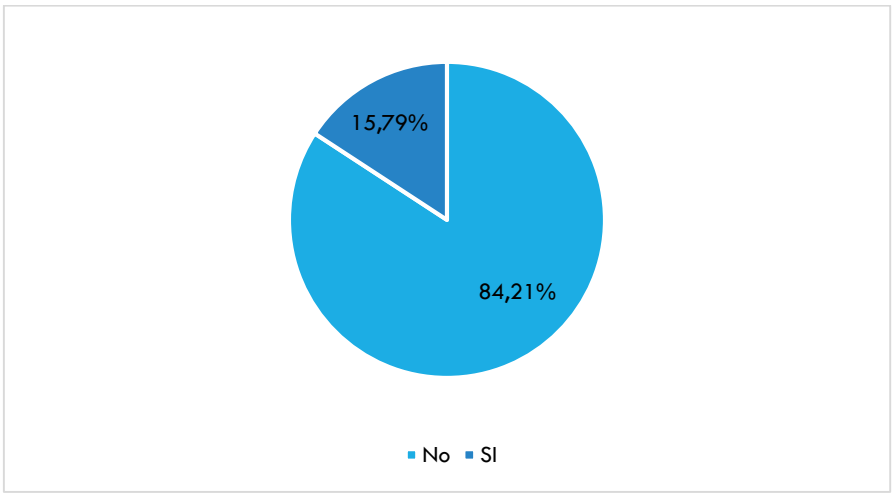


Figura 112. Endemismo de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.4 Patrón reproductivo

Se reportan un total de siete modos reproductivos, cuyas características específicas pueden ser leídas a continuación:

Modo 1.- Huevos acuáticos que son depositados en agua; huevos y renacuajos en aguas lénticas.

Modo 2.- Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y renacuajos en aguas lóticas.

Modo 3.- Huevos acuáticos que son depositados en agua; Huevos y estadios larvales iniciales en vasijas naturales o construidas; subsecuentemente inundadas; renacuajos crecen en pozas o riachuelos.

Modo 14.- Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; de los huevos nacen renacuajos que son llevados por un adulto hacia el agua.

Modo 17.- Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en el suelo o en madrigueras; de los huevos nacen pequeños subadultos.

Modo 21.- Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en nido de espuma; Nido en una madriguera; subsecuentemente se inunda, los renacuajos se alimentan en pozas o riachuelos.

Modo 30.- Huevos terrestres o arbóreos que son depositados en ovíparos.

De los modos reproductivos mencionados anteriormente, el modo reproductivo 30 (Ovíparo) es el más utilizado por las especies de herpetofauna registrada en el lugar del proyecto con un total de nueve especies (reptiles) que representan el 47,37 % de la herpetofauna total, seguida por el modo 17 con tres especies (*Craugastor longirostris, Barycholos pulcher, Pristimantis achatinus*) que representan el 15,79 % de la herpetofauna registrada; los modos 2 y 14 con dos especies cada uno representan el 21,06 % de la herpetofauna total y finalmente los modelos 1, 3 y 21 con una especie cada uno.

En las siguientes Tabla 116 y Figura 112 se presentan los distintos modos reproductivos, presentes en las especies reportadas en el presente monitoreo y su proporción respectivamente.

Tabla 118. Patrones Reproductivos Presentes en el área de estudio

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Modo Reproductivo
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	2
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	17
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	14
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	14
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	3
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	1
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	21
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	2
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	17

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Modo Reproductivo
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	17
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	30
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	30
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	30
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	30
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	30
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	30
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	30
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	30
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	30

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

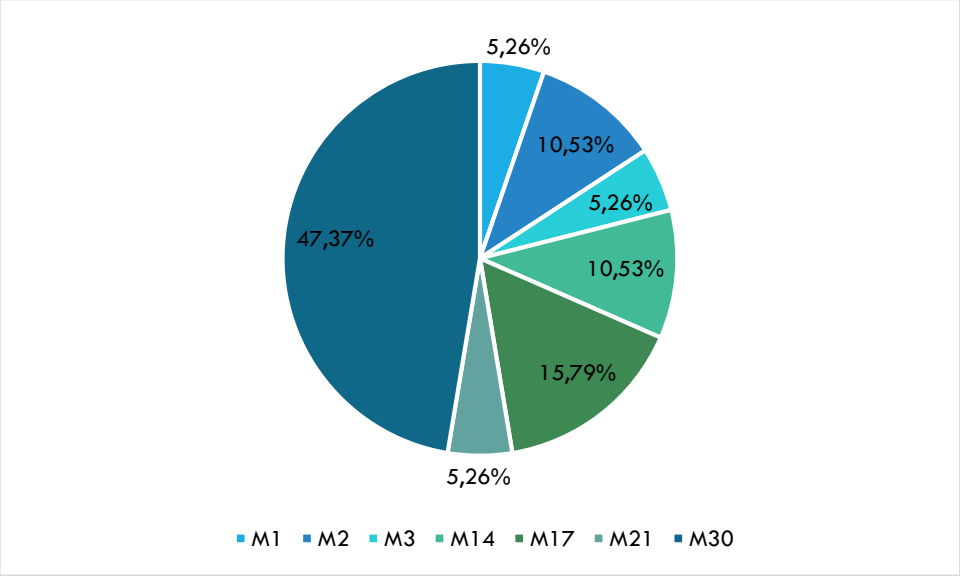


Figura 113. Patrones Reproductivos Presentes en el Área de Estudio

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.5 Patrón de actividad

De las 19 especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo, los hábitos nocturno y diurno poseen cada uno un porcentaje de 47,37 % y el 5,26 % representa a los hábitos diurnos/nocturnos. En la siguiente Tabla 117 se detallará dicho hábito y en la Figura 113 su patrón.

Tabla 119. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	Nocturno
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	Nocturno
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	Diurno
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	Diurno
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	Nocturno
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	Nocturno
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	Diurno/ Nocturno
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	Nocturno
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	Nocturno
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	Nocturno
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	Diurno
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	Diurno
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	Diurno
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	Nocturno
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	Diurno
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	Diurno
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	Diurno
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	Nocturno
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	Diurno

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

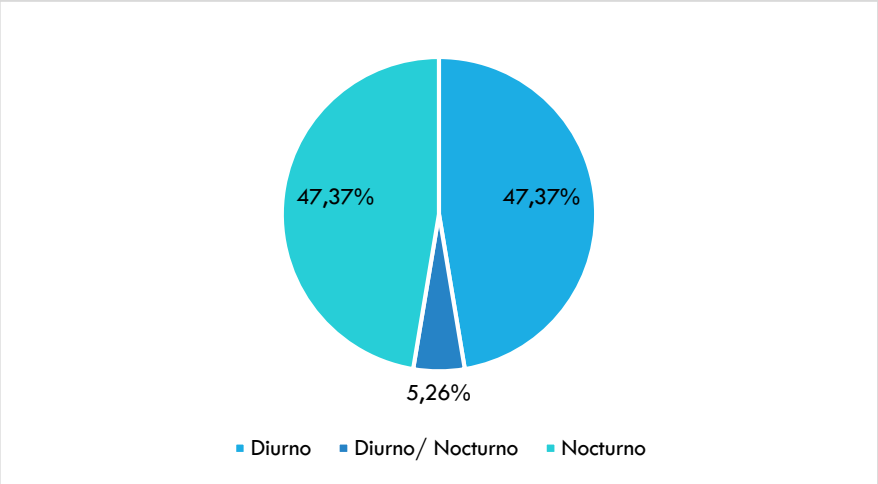


Figura 114. Patrón de actividad de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.6 Sensibilidad

La sensibilidad de una especie se manifiesta en los cambios que puede presentar una población, que, independientemente de fluctuaciones naturales, factores exógenos incidan en dicha variación, obligándolos a desplazarse, adaptarse o en muchos de los casos terminan por desaparecer (UICN, 2021. Estos factores estrechamente relacionados con actividades antrópicas generan una serie de acciones que afecta en forma directa o indirecta en la composición y estructura de la fauna silvestre. Los reptiles, pero principalmente los anfibios son considerados grupos altamente sensibles debido a muchos factores, uno de ellos es la capacidad que poseen para respirar aire a través de su piel desnuda, lo que los hace vulnerables a cualquier cambio en el ambiente (Valencia et al., 2008).

Las especies con sensibilidad media son aquellas relacionadas a ambientes forestales con buena cobertura vegetal y con rastros de intervención, presentan cierta tolerancia a este tipo de hábitats intervenidos pero que pudieran verse afectados si varían las condiciones actuales. A este grupo pertenece el 52,63 % de la herpetofauna registrada.

Las especies con sensibilidad baja son aquellas registradas en áreas con distinto grado de perturbación, y de los cuales se documenta su adaptación y supervivencia como. A este grupo pertenece el 47,37 % de la herpetofauna registrada. En la siguiente Tabla 118 se detallará dicha sensibilidad y en la Figura 114 su proporción.

Tabla 120. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Sensibilidad
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	Baja
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	Baja
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	Media
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	Media
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	Baja
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	Baja
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	Baja
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	Media
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	Baja
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	Baja
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	Baja
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	Media
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	Media
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	Media
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	Media
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	Media
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	Media
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	Baja
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	Media

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

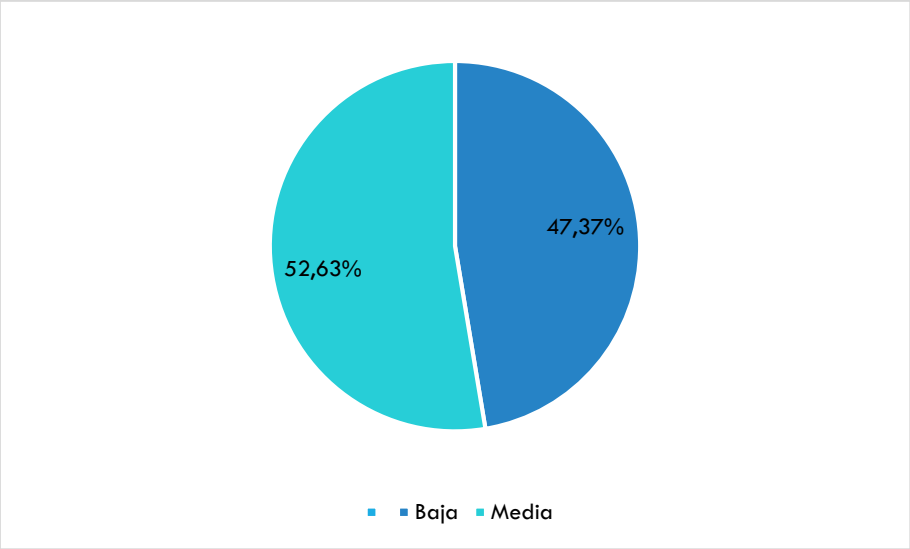


Figura 115. Sensibilidad de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.7 Especies indicadoras

Los anfibios *Rhinella horribilis, Boana rosenbergi, Barycholos pulcher, Pristimantis achatinus* y la lagartija *Stenocercus iridescens* son especies altamente adaptables a áreas abiertas y con fuerte intervención y se las podría considerar como especies indicadoras de ambientes afectados.

Los anfibios *Epipedobates machalilla, Hyloxalus infraguttatus* y entre los reptiles *Micrurus bocourti* son especies que prefieren vivir en áreas con una buena cobertura vegetal para conseguir refugio y presas durante su actividad diaria y se las podría considerar cono especies indicadoras para ambientes poco alterados.

3.3.4.8.8 Distribución vertical

La importancia de entender la estrecha relación de algunas especies de anfibios y reptiles con cierto tipo de fisonomía vegetal ayuda a comprender la estabilidad de las comunidades de herpetofauna para inferir el estado de conservación de los hábitats.

En el área de estudio se reportaron 19 especies entre anfibios y reptiles de las cuales la mayoría utilizan el estrato terrestre (73,68 %), seguido de las especies que usan el estrato arbustivo (21,06 %), el estrato menos usado por la herpetofauna registrada es el estrato arbóreo (5,26 %). En la siguiente Tabla 119 se detallará la distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio y en la Figura 115 su distribución.

Tabla 121. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato
1	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante de Veracruz	Terrestre
2	Anura	Craugastoridae	*Craugastor longirostris*	Cutín de hocico largo	Arbustivo
3	Anura	Dendrobatidae	*Epipedobates machalilla*	Rana nodriza de Machalilla	Terrestre
4	Anura	Dendrobatidae	*Hyloxalus infraguttatus*	Rana cohete de Chimbo	Terrestre
5	Anura	Hylidae	*Boana rosenbergi*	Rana gladiadora de Rosenberg	Arbóreo
6	Anura	Hylidae	*Scinax quinquefasciatus*	Rana de lluvia polizona	Terrestre
7	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus labrosus*	Rana terrestre labiosa	Terrestre
8	Anura	Ranidae	*Rana bwana*	Rana común del río de Dixon	Terrestre
9	Anura	Strabomantidae	*Barycholos pulcher*	Cutín de Chimbo	Terrestre
10	Anura	Strabomantidae	*Pristimantis achatinus*	Cutín común de occidente	Arbustivo
11	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguanas verdes sudamericanas	Terrestre
12	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Polychrus femoralis*	Falsos camaleones de Werner	Arbustivo
13	Squamata: Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	Guagsas iridiscentes de la costa	Terrestre
14	Squamata: Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus reissii*	Salamanquesas comunes de la costa	Terrestre
15	Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	*Gonatodes caudiscutatus*	Salamanquesas diurnas occidentales	Terrestre
16	Squamata: Sauria	Teiidae	*Holcosus septemlineatus*	Ameivas de siete líneas	Terrestre
17	Squamata: Sauria	Teiidae	*Medopheos edracanthus*	Ameivas espinosas	Terrestre
18	Squamata: Serpentes	Colubridae	*Leptodeira ornata*	Serpientes ojos de gato del Norte	Arbustivo
19	Squamata: Serpentes	Elapidae	*Micrurus bocourti*	Corales de triadas falsas	Terrestre

H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

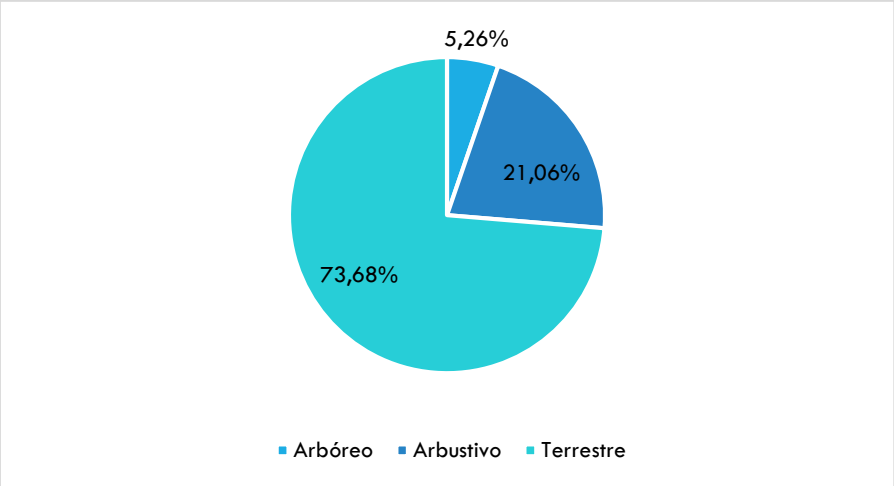


Figura 116. Distribución vertical de los anfibios y reptiles en el área de estudio
H: Herpetofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.4.8.9 Áreas sensibles

Las áreas con sensibilidad alta son aquellas que aún presentan una buena cobertura vegetal (remanentes boscosos) puesto que brindan heterogeneidad ambiental y por lo tanto muchos microhábitats que utiliza la herpetofauna como refugios y son hogar de sus presas.

Las áreas con sensibilidad media son aquellas que tienen diferentes grados de alteración (presencia de cultivos, parches pequeños de bosque o arbustos nativos) pero que aún presentan heterogeneidad ambiental y brindan refugio para la herpetofauna local.

Las áreas con sensibilidad baja son aquellas que presentan una fuerte intervención antrópica con presencia de áreas abiertas y edificaciones (centros poblados), no tienen heterogeneidad en su entorno natural y son muy pocas especies las que se adaptan a estas modificaciones.

3.3.4.8.10 Uso del recurso

No se registran especies utilizadas por las comunidades.

3.3.4.9. Impactos relacionados al componente Herpetofauna

La alta presión humana, principalmente relacionada con la transformación del suelo en áreas para cultivos y ganadería y asentamientos humanos, son las principales amenazas para la herpetofauna del sector. Estas actividades antrópicas han ocasionado la pérdida y fragmentación de extensas áreas boscosas con la consiguiente afectación y reducción de las poblaciones de anfibios y reptiles que utilizan estos ambientes con sombra como refugios, sitios de reproducción y caza de alimento.

La presencia de asentamientos humanos ocasiona el aparecimiento de conflictos herpetofauna – gente, ya que el desconocimiento de su biología y comportamiento (especialmente de las especies de lagartijas y serpientes) provoca temor en la gente y desemboca en la muerte de estas especies.

De igual manera la presencia de vías de acceso en la zona da como resultado un continuo atropellamiento de anfibios y reptiles que intentan cruzar estas áreas abiertas aumentando la tasa de mortalidad de ciertas especies.

3.3.5. Entomofauna

3.3.5.1. Introducción

Actualmente los insectos tales como Coleoptera (escarabajos, catzos), Lepidóptera (mariposas, polillas) e Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas), se los utiliza como grupos megadiversos y algunos en estudios de indicadores en el ecosistema; por lo tanto, son objeto de estudios en ecología, taxonomía, comportamiento, biodiversidad y conservación.
Un grupo muy importante de estudio son los coleópteros (escarabajos), que constituyen uno de los taxa de insectos más diversos, teniendo especial importancia en estudios ecológicos, pues se encuentran en todos los tipos de ecosistemas terrestres (Halffter & Endmonds, 1982). Resulta, además, un grupo focal que incluye numerosas especies de importancia económica y bioindicadora. Así, la inclusión de los coleópteros en inventarios de zonas naturales puede convertirse en una fuerte herramienta para estudios de conservación. Dentro de los escarabajos, el grupo de los copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), o también conocidos como escarabajos estercoleros, son considerados como un grupo de insectos útil para describir y monitorear patrones espaciales y temporales de la biodiversidad. Las comunidades tropicales de escarabajos copronecrófagos son usualmente diversas, abundantes, específicas al hábitat, responden rápidamente a muchos tipos de cambio ambiental y, lo más importante, su composición y abundancia pueden ser rápidas y completamente muestreadas de una manera relativamente exacta y a bajo costo (Favila & Halffter, 1997).

Estos insectos, por su forma de alimentación, cumplen importantes funciones ecológicas, como el reciclaje de la materia orgánica en descomposición, fertilización, aireación y penetración del agua en el suelo, eliminación de larvas y huevos de moscas, control de parásitos intestinales de los vertebrados y dispersión secundaria de semillas defecadas por animales frugívoros (Davis, 1996) (Halffter & Endmonds, 1982). Son un grupo altamente diverso, con especies generalistas y especializadas, con gran sensibilidad a la variabilidad ambiental (Favila & Halffter, 1997).

Las mariposas (Lepidoptera) son consideradas como el segundo orden de la clase Insecta más abundante y altamente diversificado en los ecosistemas terrestres; se calcula que existen unas 100.000 especies, divididas antiguamente en Rhopalocera (mariposas diurnas) y Heterocera

(mariposas nocturnas). Las mariposas diurnas actualmente conforman la superfamilia Papilionoidea y pueden ser indicadoras biológicas de la estructura, el grado de conservación de la vegetación y el ecosistema en general, debido a que son organismos muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar, que se generan por disturbios en su hábitat; por esto, el inventario de sus comunidades con medida de la diversidad, riqueza y de sus aspectos corológicos, constituye una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural (Fagua, 1996).

3.3.5.2. Metodología

El registro de Entomofauna terrestre en los sitios establecidos, se realizó mediante técnicas estandarizadas, tanto en los transectos cuantitativos (trampas pitfall y Van Someren Rydon) como cualitativos (trampas de luz, transectos de observación y captura con red entomológica manual).

3.3.5.2.1 Fase de Campo

***Muestreo Cuantitativo*:** la metodología y el análisis que se utilizó, se encuentran sustentados en el Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal H. , y otros, 2006) y en la información sugerida para el desarrollo de inventarios de escarabajos en Costa Rica (Solís, 2005). El estudio de los escarabajos estercoleros se llevó a cabo delimitando un transecto de aproximadamente 200 m de longitud y ubicando 20 trampas de caída mortales en el mismo, distanciadas 10 m una de otra, utilizando como cebo de atracción excremento humano y carroña (carne de res/pescado en descomposición).

Las coprotrampas tuvieron un período de actividad efectiva de atracción de 48 horas por lo que se realizó un día de puesta de trampas, y dos de colecta. Las trampas fueron retiradas al tercer día. Los escarabajos capturados fueron registrados, fotografiados y posteriormente liberados en el mismo sitio de muestreo.

Para la identificación taxonómica se utilizó bibliografía específica como, por ejemplo: Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia (Medina & Lopera, 2000).

Para el inventario de las mariposas diurnas (orden Lepidoptera) se utilizaron 15 trampas aéreas Van Someren-Rydon (VSR), en cada uno de los puntos de muestreo cuantitativo. Las trampas fueron cebadas con frutas fermentadas (banano, papaya con poni malta y con carroña), permanecieron suspendidas aproximadamente a 1,50 m desde el suelo y estuvieron activas durante 48 horas. (Rydon, 1964; Tufto et al., 2012; Gaviria & Henao, 2014).

Las mariposas fueron contabilizadas, identificadas, fotografiadas y liberadas. Cabe mencionar que ningún individuo fue colectado con esta técnica.

***Muestreo Cualitativo*:** en los puntos de observación (13), se realizaron recorridos de aproximadamente 200 m de longitud durante 1 hora, duplicando la extensión y el tiempo de

muestreo sugerido por Villareal et al (2006) y se utilizó la red manual, que es un método activo que consiste en una red de malla de tela sujeta a un aro y un bastón la que permite capturar a insectos volando o perchando sobre el follaje. Se realizaron recorridos por los caminos o senderos con vegetación arbustiva y árboles a fin de lograr el máximo registro de insectos. Los especímenes se fotografiaron para su identificación y después se los liberó en el mismo sitio.

Para realizar la identificación taxonómica de los especímenes, se utilizaron claves e ilustraciones tales como: Guía de Mariposas de Ecuador (Piñas, 2004), Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: Lepidoptera) (Rodríguez & Hollman, 2013).

También se realizaron muestreos mediante la utilización de una trampa de luz, en sitios cercanos a los muestreos cuantitativos.

***Sitios de Muestreo*:** se muestrearon en total 19 sitios, 3 con muestreo cuantitativo y 16 con muestreo cualitativo (Tabla 120).

Tabla 122. Ubicación puntos de muestreo de Entomofauna

CÓDIGO	FECHA	UBICACIÓN WGS 84				ALTITUD	TIPO DE VEGETACIÓN	METODOLOGÍA	TIPO DE MUESTREO
		INICIO X	INICIO Y	FIN X	FIN Y				
PME-1	12-14/09/2022	619723	9833719	619622	9833484	42	Sin cobertura vegetal original, mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales o cultivos. Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano).	Trampas pitfall y VSR	Cuantitativo
PME-2	10-12/09/2022	606204	9820385	606356	9820532	33	Parche de bosque seco. Presencia de cultivos y ganadería.	Trampas pitfall y VSR	Cuantitativo
PME-3	7-9/9/2022	611137	9776111	611164	9775840	14	Parches de bosque seco y cultivos de arroz	Trampas pitfall y VSR	Cuantitativo
POE-1	15/09/2022	704177	9968760	704177	9968760	542	Presencia de herbáceas, arbustos, matorrales, cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-2	15/09/2022	693886	9960259	694330	9961170	380	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales, cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-3	15/09/2022	686061	9948437	686594	9949280	256	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales, cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-4	14/09/2022	678068	9932491	678719	9933277	173	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores presencia de cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-5	14/09/2022	673768	9927759	674544	9928484	168	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores presencia de cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-6	14/09/2022	670693	9915794	670589	9914809	134	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales, cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas	Recorrido de Observación	Cualitativo

CÓDIGO	FECHA	UBICACIÓN WGS 84				ALTITUD	TIPO DE VEGETACIÓN	METODOLOGÍA	TIPO DE MUESTREO
		INICIO X	INICIO Y	FIN X	FIN Y				
POE-7	14/09/2022	668076	9906458	668072	9907462	115	Sin cobertura vegetal original, mayor humedad, áreas verdosas. Alrededores presencia de cultivos, asentamientos y demás actividades antrópicas.	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-8	12/09/2022	650423	9878929	649612	9878345	80	Sin cobertura vegetal original, mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales o cultivos. Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano).	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-9	12/09/2022	628582	9856064	629199	9856875	48	Sin cobertura vegetal original, mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales o cultivos. Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano).	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-10	09/09/2022	599061	9795722	599434	9796656	23	Presencia de herbáceas, arbustos, matorrales, cultivos de mango.	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-11	09/09/2022	601230	9787637	601060	9788627	22	Presencia de herbáceas, arbustos, matorrales o cultivos. Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano).	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-12	08/09/2022	606146	9779894	605721	9780771	20	Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano). Presencia de cultivos y ganado	Recorrido de Observación	Cualitativo
POE-13	07/09/2022	616590	9771138	615970	9771402	12	Presencia de parches de bosque seco y actividades antrópicas.	Recorrido de Observación	Cualitativo
TL1	13/09/2022	619573	9833410			41	Sin cobertura vegetal original, mayormente presencia de herbáceas, arbustos, matorrales o cultivos. Área totalmente seca efecto de la temporada climática (verano).	Trampa de luz	Cualitativo
TL2	11/09/2022	606215	9820368			14	Pequeño parche de bosque seco. Presencia de arbustos, matorrales, cultivos agrícolas y ganadería.	Trampa de luz	Cualitativo
TL3	08/09/2022	611129	9776159			15	Presencia de parches de bosque seco y cultivos de arroz	Trampa de luz	Cualitativo

E: Entomofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Esfuerzo de Muestreo: se realizó un total de 960 horas mediante trampas pitfall, 720 horas con trampas VSR en cada punto de muestreo cuantitativo. Respecto a los muestreos cualitativos, se realizó 1 hora por cada transecto y/o trampa (Tabla 121).

Tabla 123. Esfuerzo de muestreo componente Entomofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
PME-1	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	2	960
	VSR	200	15 trampas	24 horas	2	720
PME-2	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	2	960
	VSR	200	15 trampas	24 horas	2	720
PME-3	Trampas pitfall	200	20 trampas	24 horas	2	960
	VSR	200	15 trampas	24 horas	2	720
TL-1	Trampa de luz	-	1 trampa	1 hora	1	1
TL-2	Trampa de luz	-	1 trampa	1 hora	1	1
TL-3	Trampa de luz	-	1 trampa	1 hora	1	1
POE-1	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-2	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-3	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-4	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-5	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-6	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-7	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-8	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-9	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
POE-10	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-11	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-12	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1
POE-13	Recorrido de observación y captura con red entomológica manual	200	1 transecto	1 hora	1	1

E: Entomofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.2.2 Fase de Gabinete

Los datos del muestreo cuantitativo de entomofauna se analizaron según se indica a continuación:

Riqueza

Es el número total de morfoespecies registradas (Moreno C. , 2001).

Abundancia

Es el número de individuos registrados de una especie (Villareal H. , y otros, 2006), también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las morfoespecies en un sitio.

Curva de Dominancia de Especies

Para el análisis de abundancia, el número de individuos de cada especie fue dividido para la abundancia total registrada. Este valor corresponde a la proporción que cada especie tiene dentro de la muestra, misma que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (Pi) que pertenecen a una comunidad o a una muestra.

La fórmula de cálculo es:

$Pi = ni/N$

Dónde:

ni: es igual al número de individuos de una especie

N: es igual al número total de individuos de la muestra.

En base a Pi se construyó una curva de dominancia de especies o curva de rango-abundancia (curva de Whitaker) en función del logaritmo de base 10 (log-10).

Esta curva es una herramienta que se emplea para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica y refleja los aspectos ecológicamente relevantes de la diversidad como: número de especies, proporción de individuos de cada especie (Pi), igualdad o dominancia de cada especie.

Este análisis permite identificar especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a perturbaciones ambientales o especies abundantes que representen un interés especial de conservación (Magurran A. , 1988).

Curva de Acumulación de Especies

Es una curva de colecta de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que ésta pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con la riqueza total de especies que podemos encontrar en un sitio (Moreno C. , 2001), con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo.

Índice de Chao

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Moreno C. , 2001). Este índice da una medida del inventario completo y la riqueza de especies. El índice de Chao se calcula mediante la siguiente fórmula:

Chao 1= S + (a2/2b)

Donde:

a= número de especies con un solo individuo en la muestra;

b= número de especies representadas por solo dos individuos en la muestra

S= número de especies en una muestra

Índice de Shannon – Wiener (H')

Es un índice ampliamente usado para calcular la diversidad biótica en los ecosistemas acuáticos y terrestres; mide la diversidad de especies. Un valor alto indica una diversidad alta, influenciado por una gran cantidad de taxones o una distribución más equitativa de estas. El valor del índice es cero en los casos en que todos los individuos recogidos pertenecen a un solo grupo taxonómico (Moreno C. , 2001).

Se calcula a partir de:

H´= - ∑pi in pi

Donde:

H'= Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.

∑ = sumatoria

pi= proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Ln (pi)= logaritmo natural de pi

Este índice se representa normalmente como H', y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y rara vez 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Para este caso particular, el valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener se lo dividió en tres partes, debido a que generalmente recae entre valores de 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa los 4,5 (Magurran A. , 1988). Considerando así una diversidad baja para valores menores a 1,5; diversidad media a valores menores a 3 (entre 1,6 y 3,0) y diversidad alta cuando sobrepasa este valor (3,1 y 4,5).

Índice de Simpson (D)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

$D=\Sigma\ \boldsymbol{pi}^{2}$

Donde:

D = Índice de Diversidad de Simpson

Σ = Sumatoria pi

pi= es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El 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. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1-D (Moreno C. , 2001).

El rango del Índice de Diversidad va de 0 (baja diversidad) a 1 (alta diversidad). Los resultados se interpretan usando la siguiente escala de significancia entre 0-1 así: 0-0,33 Diversidad baja, 0,34-0,66 diversidad media, mayor a 0,67 diversidad alta.

Coeficiente de Similitud de Jaccard

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras, al considerar la composición de las especies registradas y relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas, hasta uno cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno C. , 2001). Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

Ij = c/a+b-c

Donde:
a es el número de morfoespecies presentes en el sitio A;
b es el número de morfoespecies presentes en el sitio B y
c es el número de morfoespecies presentes en ambos sitios A y B.

Aspectos ecológicos

Nicho trófico

Para la comunidad de escarabajos copronecrófagos se analizó su relación con el tipo de alimentación: 1) Especialistas a un tipo de alimento (coprófago o carroñero) y 2) Generalistas, que prefieren varios tipos de alimentos (Celi & Dávalos, 2001). Para las mariposas diurnas se utilizaron tres gremios alimenticios, según el tipo de alimento que consumen en estado adulto: a) nectívoras las que obtienen su fuente de alimentación de las flores, b) aquellas cuyos nutrientes están principalmente en la arena húmeda y charcos, y c) frugívoras las que llegan a frutas en descomposición (fermentados) y/o excretas de algunos animales para alimentarse (Andrade, 1998). Mientras que para los otros grupos de invertebrados se identificaron estrategias alimenticias diferentes como los Fitófagos, Polífagos, Hematófagos, Saproxilófagos y Depredadores.

Patrón de Actividad

En función del momento en el cual fueron registradas las diferentes especies de entomofauna y revisando la biología de cada una de ellas, se estableció dos categorías: 1) Diurno y 2) Nocturno (Cultid, 2012).

Distribución vertical

Para determinar la distribución vertical de la entomofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta dos niveles: suelo y sotobosque (Cultid, 2012).

Estado de Conservación de Especies

Se determinó en función de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, IUCN Red LIst, 2022) y las categorías de CITES (CITES, Apéndices I, II y III, 2022).

Especies Indicadoras

Fueron determinadas buscando información disponible acerca de la biología de cada especie de entomofauna (Apaza, 2005).

Sensibilidad

Se realizó un análisis del número de individuos de cada especie (Araujo, y otros, 2005) y se estableció tres grupos de la siguiente manera: sensibilidad alta (1 a 3 individuos), sensibilidad media (4 a 49 individuos) y sensibilidad baja (50 individuos en adelante).

Endemismo

En función de la distribución geográfica de cada especie y revisando información disponible acerca de la biología de cada especie.

Uso del Recurso

Se determinó en función de comentarios de las personas que habitan en sitios similares a los evaluados, en este caso los asistentes de campo.

3.3.5.3. Limitaciones metodológicas

No se presentaron mayores inconvenientes durante el muestreo en campo. Sin embargo, se puede mencionar que en el punto de muestreo cuantitativo PME-1, no se logró registrar especies mediante las trampas pitfall y VSR, puesto que es un sitio totalmente intervenido, sin cobertura vegetal original, presenta plantas herbáceas y cultivos agrícolas, además el clima altamente seco y la gran radiación solar, características propias de la temporada climática (época seca), posiblemente ocasionaron este resultado.

3.3.5.4. Resultados

Los resultados se presentan a continuación, primero de manera general, por área.

3.3.5.4.1 Riqueza

Se registraron 68 especies de insectos, pertenecientes a 35 familias y 9 órdenes. El orden Lepidoptera representado por las familias Cossidae, Erebidae, Hesperiidae, Lycaenidae, Pyralidae y Nymphalidae; el orden Coleoptera representado por las familias Cerambycidae, Chrysomelidae, Carabidae, Coccinellidae Passalidae y Scarabaeidae. El orden Hymenoptera representado por las familias Apidae, Braconidae, Formicidae y Vespidae. Orthoptera representado por las familias Acrididae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Romaleidae y Tettigoniidae.

Hemiptera con las familias Cicadellidae, Pentatomidae, Reduviidae, Pyrrhocoridae y Rhopalidae. Neuroptera con la familia Chrysopidae; Diptera con las familias Asilidae, Bibionidae, Culicidae, Dolichopodidae y Syrphidae; el orden Odonata con la familia Libellulidae y finalmente, el orden Blattodea representado por la familia Termitidae.

La familia Nymphalidae (mariposas) tuvo la mayor cantidad de especies (14); seguida por Libellulidae (libélulas) y Vespidae (avispas) con 7 y 5 especies respectivamente, las familias restantes estuvieron representadas por 1 a 4 especies cada una (Figura 116).

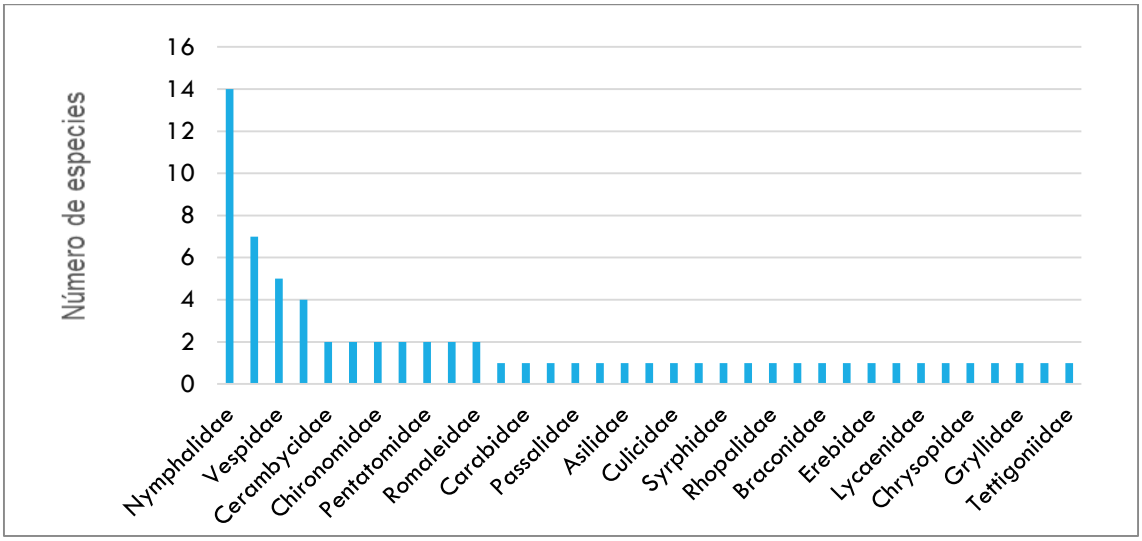


Figura 117. Riqueza de especies por familia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.4.2 Abundancia Total

Se registró un total de 3090 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Aedes sp.* (mosquito) con 893 individuos, seguida por una morfoespecie de hormiga (Formicidae sp.) con 800 individuos y *Acromyrmex sp.* (hormiga) con 300 individuos, las especies restantes estuvieron representadas entre 1 a 208 individuos (Figura 117).

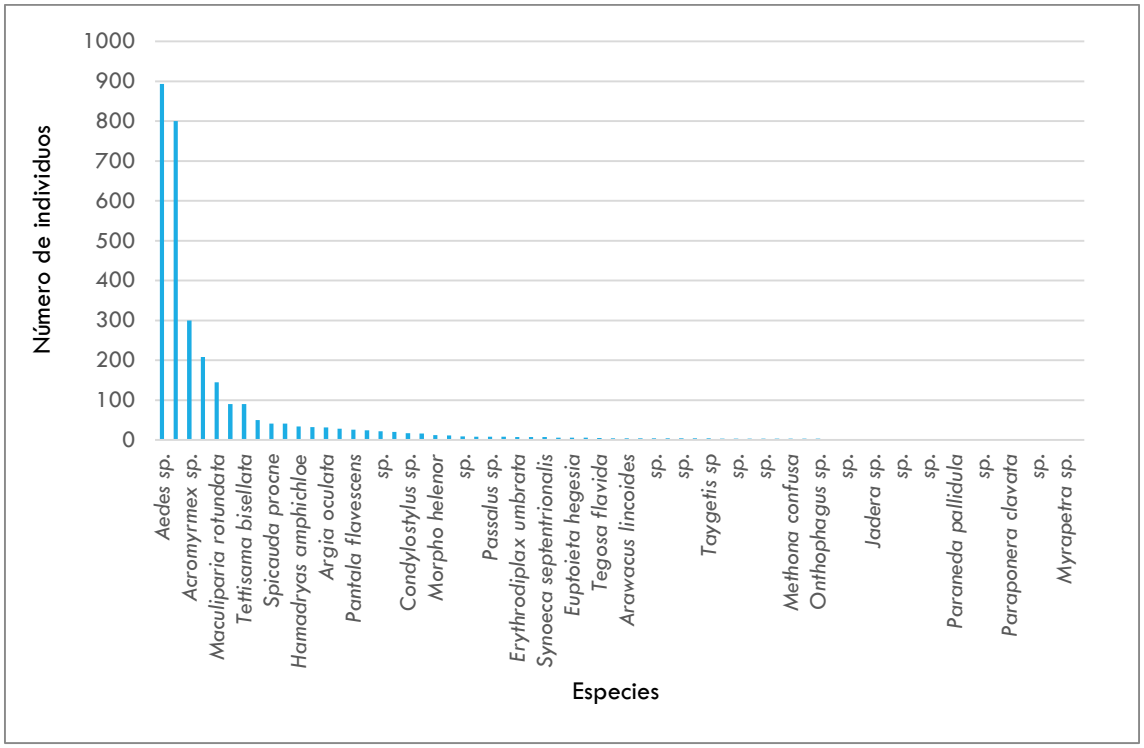


Figura 118. Abundancia de Entomofauna registrada en toda el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.4.3 Curva de dominancia general (pi/especies)

El análisis de la curva de dominancia de especies, permite observar una distribución no homogénea, con dominancia de *Aedes sp.* (mosquito) (Pi=0,289) (Figura 118).

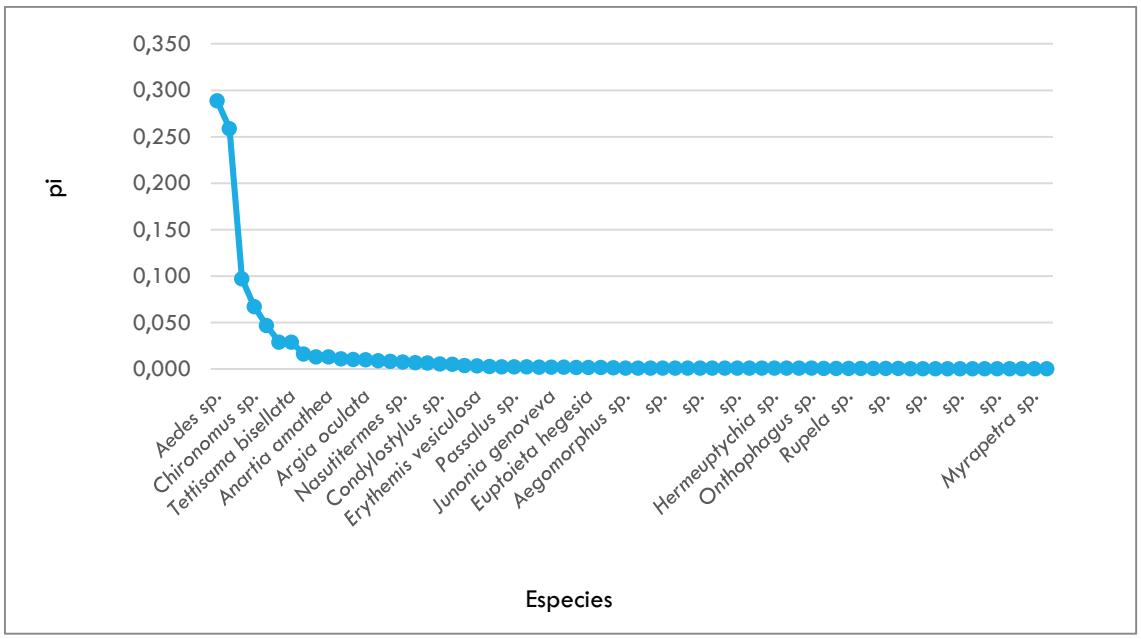


Figura 119. Curva de dominancia de especies de Entomofauna en toda el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.5. Análisis cuantitativo

En el sitio de muestreo PME-1 no se logró registrar especies de Entomofauna mediante trampas pitfall y trampas Van Someren Rydon (VSR), seguramente esto es consecuencia de que en el lugar no existe cobertura vegetal original, está totalmente intervenido y además el clima es altamente seco con gran radiación solar, características propias de la época seca.

3.3.5.6. PME-2

3.3.5.6.1 Riqueza

En el grupo de escarabajos copronecrófagos, se registró una sola especie perteneciente a la familia Scarabaeidae del Orden Coleoptera: *Onthophagus sp.*

Para el grupo de mariposas, se registraron 5 especies, pertenecientes a 5 géneros de la familia Nymphalidae y del Orden Lepidoptera. Todos los géneros estuvieron representados por una sola especie (Figura 119).

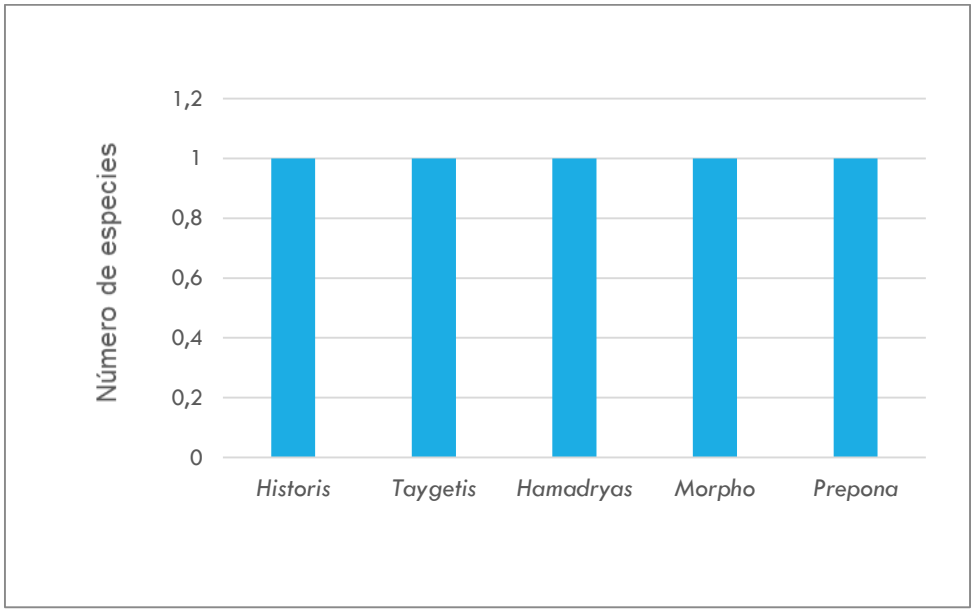


Figura 120. Riqueza de especies de Lepidoptera registrada en PME-2
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.6.2 Abundancia

En el grupo de escarabajos copronecrófagos, se registró 2 individuos de la especie *Onthophagus sp.*

Para el grupo de mariposas, se registró un total de 12 individuos, las especies con mayor abundancia fueron *Taygetis sp. y Hamadryas amphichloe* con 4 individuos cada una, seguidas por *Historis odius* con 2 individuos, *Morpho helenor* y *Prepona laertes* con 1 individuo (Figura 120).

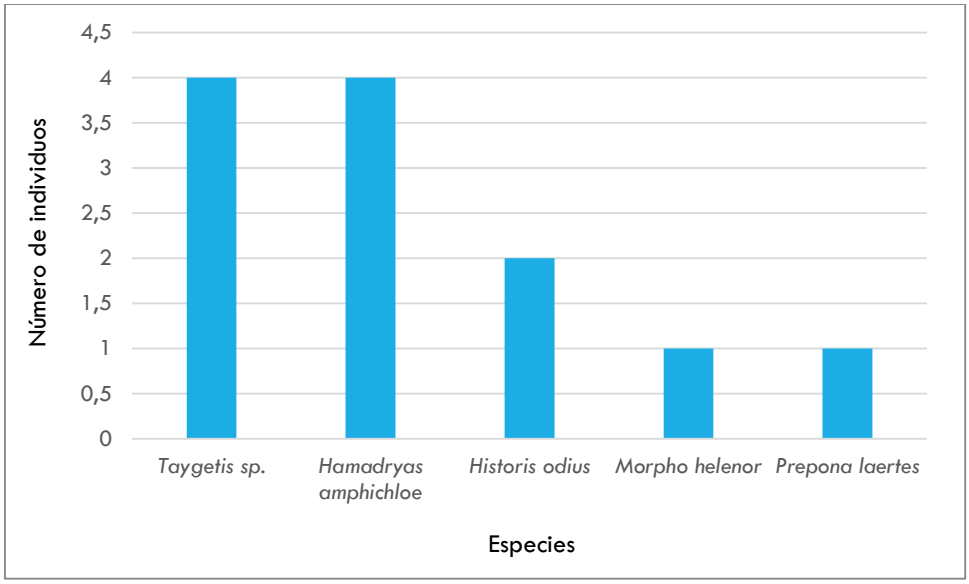


Figura 121. Abundancia de especies de Lepidoptera registrada en PME-2
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.6.3 Curva de acumulación de especies

Se elaboró una curva de acumulación de especies para Lepidoptera en este punto de muestreo. La curva muestra tendencia a la asíntota, es decir a estabilizarse, esto indica que se realizó un buen esfuerzo de muestreo y se logró registrar todas las especies estimadas para el sitio evaluado (Figura 121).

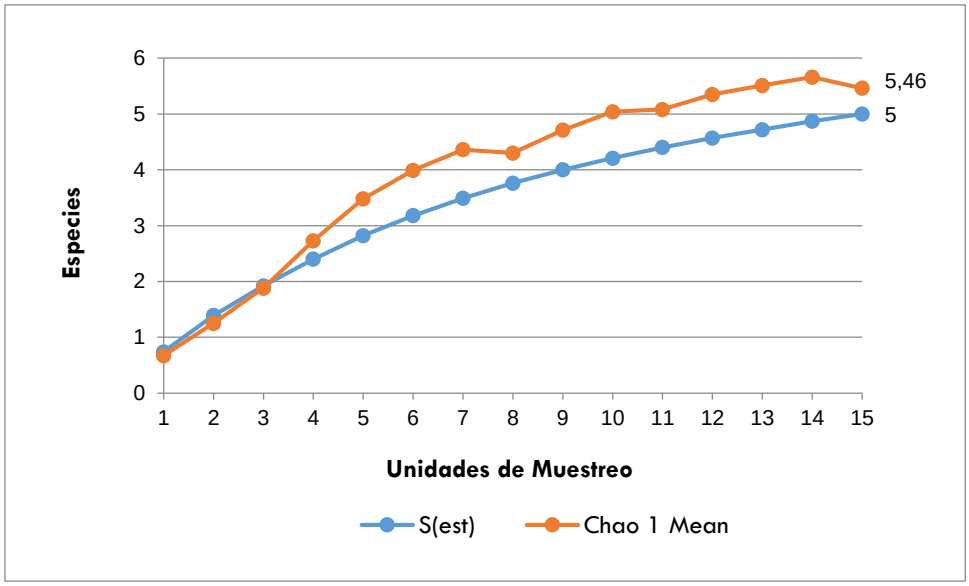


Figura 122. Curva de acumulación de especies de Lepidoptera registrada en PME-2
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.6.4 Índice Chao 1

En función del valor obtenido (Chao 1=5,46) para Lepidoptera en este sitio de estudio, se puede decir que el número de especies registradas (S=5) mediante método cuantitativo (trampas VSR), representan el 91,57 % del total de especies estimadas por el índice (Figura 121).

3.3.5.6.5 Diversidad de Shannon – Wiener

El valor obtenido mediante el índice de Shannon (H'=1,45), determinó diversidad baja para Lepidoptera en este punto de estudio.

3.3.5.6.6 Diversidad de Simpson (1-D)

El valor obtenido mediante el índice de Simpson (1-D= 0,74), determinó dominancia alta de 2 especies (*Taygetis sp. y Hamadryas amphichloe*) en este punto de estudio.

3.3.5.7. PME-3

3.3.5.7.1 Riqueza

En el grupo de escarabajos copronecrófagos, se registró una sola especie perteneciente a la familia Scarabaeidae del Orden Coleoptera: *Onthophagus sp.*

Para el grupo de mariposas, se registró una sola especie, perteneciente a la familia Nymphalidae y del Orden Lepidoptera: *Hamadryas amphichloe.*

3.3.5.7.2 Abundancia

En el grupo de escarabajos copronecrófagos, se registró 1 individuo de la especie *Onthophagus sp.* Para el grupo de mariposas, se registró 11 individuos de la especie *Hamadryas amphichloe* (Figura 122).

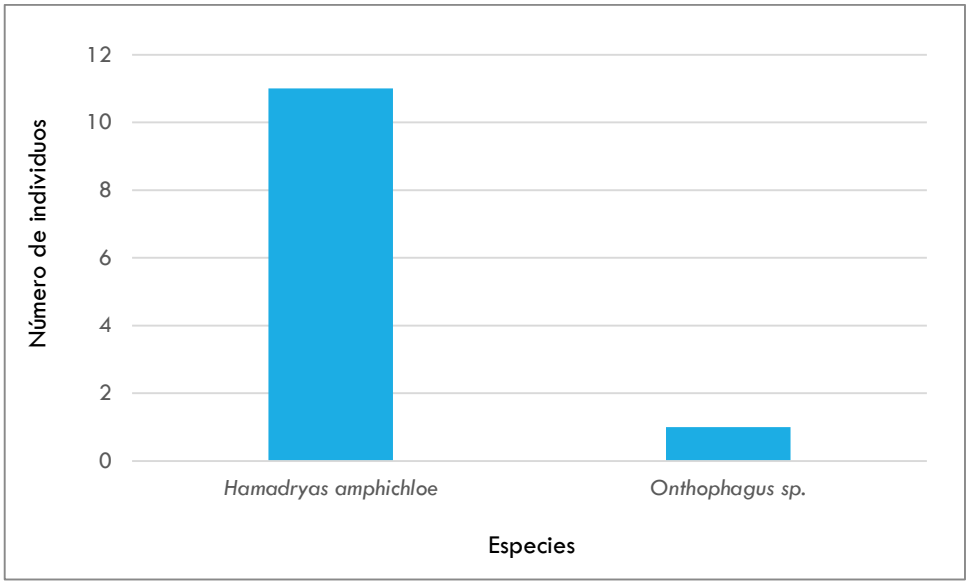


Figura 123. Abundancia de especies de Entomofauna registrada en PME-3
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2021

El escaso número de registros no permite realizar el resto de análisis estadísticos.

3.3.5.7.3 Coeficiente de Similitud de Jaccard

Para determinar la similitud en la composición de especies de Entomofauna entre los sitios de muestreo cuantitativo, se calculó el índice de similitud de Jaccard (IJ: 0,33) y se observó que no tienen la misma composición de especies (Figura 123).

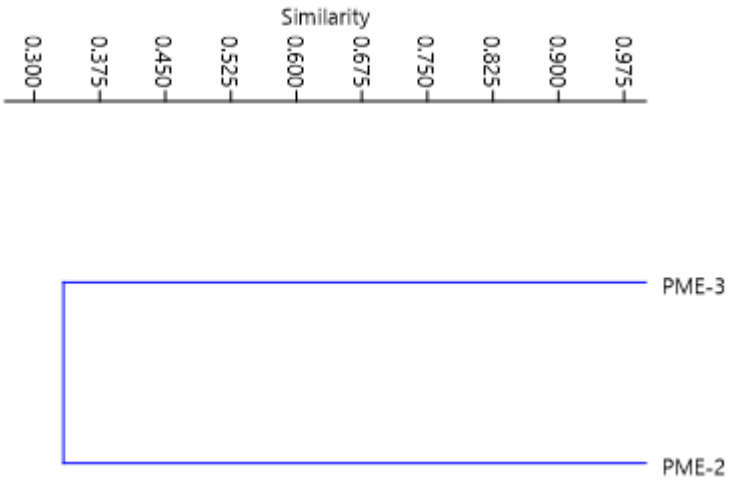


Figura 124. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cuantitativo
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.8. Análisis cualitativo

3.3.5.9. POE-1

3.3.5.9.1 Riqueza

Se registró 24 especies de insectos, pertenecientes a 15 familias y 6 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por las familias Chrysomelidae y Passalidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Asilidae, Bibionidae, Dolichopodidae y Syrphidae; Hemiptera (chinches) con las familias Reduviidae, Cicadellidae y Pentatomidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Tettigoniidae, Romaleidae y Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.10. POE-2

3.3.5.10.1 Riqueza

Se registró 19 especies de insectos, pertenecientes a 10 familias y 6 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por la familia Chrysomelidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Asilidae, Bibionidae y Dolichopodidae; Hemiptera (chinches) con la familia Pentatomidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Tettigoniidae y Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.11. POE-3

3.3.5.11.1 Riqueza

Se registró 26 especies de insectos, pertenecientes a 15 familias y 7 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por las familias Chrysomelidae y Passalidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Asilidae, Bibionidae, Dolichopodidae y Syrphidae; Hemiptera (chinches) con las familias Cicadellidae y Pentatomidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con la familia Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Lycaenidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Tettigoniidae Romaleidae y Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.12. POE-4

3.3.5.12.1 Riqueza

Se registró 17 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 7 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por la familia Chrysomelidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Bibionidae y Dolichopodidae; Hemiptera (chinches) con la familia Cicadellidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Romaleidae (Tabla 122).

3.3.5.13. POE-5

3.3.5.13.1 Riqueza

Se registró 20 especies de insectos, pertenecientes a 13 familias y 6 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por la familia Chrysomelidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Asilidae, Bibionidae, Dolichopodidae y Syrphidae; Hemiptera (chinches) con la familia Cicadellidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae, Lycaenidae, Hesperiidae y Erebidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Romaleidae y Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.14. POE-6

3.3.5.14.1 Riqueza

Se registró 20 especies de insectos, pertenecientes a 13 familias y 7 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por las familias Chrysomelidae y Passalidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Bibionidae, Dolichopodidae y Syrphidae; Hemiptera (chinches) con las familias Cicadellidae y Pyrrhocoridae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con la familia Formicidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Romaleidae y Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.15. POE-7

3.3.5.15.1 Riqueza

Se registró 12 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 6 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por la familia Chrysomelidae; Diptera (moscas y mosquitos)

representado por las familias Asilidae, Bibionidae y Dolichopodidae; Hemiptera (chinches) con la familia Cicadellidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Acrididae (Tabla 122).

3.3.5.16. POE-8

3.3.5.16.1 Riqueza

Se registró 17 especies de insectos, pertenecientes a 11 familias y 6 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hemiptera (chinches) con las familias Cicadellidae y Pyrrhocoridae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Apidae, Formicidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae, Hesperiidae y Lycaenidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Romaleidae (Tabla 122).

3.3.5.17. POE-9

3.3.5.17.1 Riqueza

Se registró 13 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 5 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Formicidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae, Hesperiidae y Lycaenidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae (Tabla 122).

3.3.5.18. POE-10

3.3.5.18.1 Riqueza

Se registró 14 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 6 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hemiptera (chinches) con la familia Reduviidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Apidae, Formicidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con la familia Nymphalidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae (Tabla 122).

3.3.5.19. POE-11

3.3.5.19.1 Riqueza

Se registró 17 especies de insectos, pertenecientes a 13 familias y 7 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Apidae, Formicidae, Braconidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por las familias Romaleidae y Gryllotalpidae (Tabla 122).

3.3.5.20. POE-12

3.3.5.20.1 Riqueza

Se registró 17 especies de insectos, pertenecientes a 11 familias y 7 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hemiptera (chinches) con la familia Reduviidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Formicidae, Braconidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Romaleidae (Tabla 122).

3.3.5.21. POE-13

3.3.5.21.1 Riqueza

Se registró 11 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 6 órdenes. El orden Blattodea (termitas) representado por la familia Termitidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, y Chironomidae; Hemiptera (chinches) con la familia Reduviidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con las familias Formicidae y Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Nymphalidae y Hesperiidae. Odonata (libélulas) con la familia Libellulidae (Tabla 122).

3.3.5.22. TL-1

3.3.5.22.1 Riqueza

Se registró 13 especies de insectos, pertenecientes a 13 familias y 7 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por las familias Cerambycidae, Carabidae y Coccinellidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae, Chironomidae y Asilidae; Hemiptera

(chinches) con las familias Rhopalidae y Reduviidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con la familia Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con la familia Pyralidae. Neuroptera (neurópteros) con la familia Chrysopidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Tettigoniidae (Tabla 122).

3.3.5.23. TL-2

3.3.5.23.1 Riqueza

Se registró 10 especies de insectos, pertenecientes a 9 familias y 6 órdenes. El orden Coleoptera (escarabajos) representado por las familias Cerambycidae y Carabidae; Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae y Chironomidae; Hemiptera (chinches) con la familia Rhopalidae; Hymenoptera (avispas, hormigas) con la familia Vespidae; Lepidoptera (mariposas) con las familias Pyralidae y Cossidae. Finalmente, el orden Orthoptera (grillos y saltamontes) representado por la familia Gryllidae (Tabla 122).

3.3.5.24. TL-3

3.3.5.24.1 Riqueza

Se registró 3 especies de insectos, pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. El orden Diptera (moscas y mosquitos) representado por las familias Culicidae y Chironomidae. Finalmente, Hemiptera (chinches) con la familia Pentatomidae (Tabla 122).

Tabla 124. Entomofauna registrada mediante muestreo cualitativo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	POE-1	POE-2	POE-3	POE-4	POE-5	POE-6	POE-7	POE-8	POE-9	POE-10	POE-11	POE-12	POE-13	TL-1	TL-2	TL-3
Blattodea	Termitidae	*Nasutitermes* sp	Termita								x	x	x	x	x	x			
Coleoptera	Cerambycidae	*Aegomorphus*	Escarabajo											x					
Coleoptera	Chrysomelidae	*Paratriarius* sp	Escarabajo	x	x	x	x	x	x	x									
Coleoptera	Passalidae	*Passalus*	Escarabajo	x		x			x										
Coleoptera	Chrysomelidae	sp	Escarabajo	x	x	x													
Diptera	Culicidae	*Aedes* sp	Mosquito								x	x	x	x	x	x			
Diptera	Chironomidae	sp	Mosquito								x	x	x	x	x	x			
Diptera	Asilidae	sp	mosca	x	x	x		x		x									
Diptera	Bibionidae	*Plecia* sp	Mosca	x	x	x	x	x	x	x									
Diptera	Dolichopodidae	*Condylostylus* sp	Mosca	x	x	x	x	x	x	x									
Diptera	Syrphidae	sp	Mosca	x		x		x	x										
Hemiptera	Morfo	sp							x										
Hemiptera	Morfo	sp	chinche	x									x		x	x			
Hemiptera	Cicadellidae	*Baleja*	chinche	x		x	x		x	x									
Hemiptera	Pentatomidae	*Proxys victor*	chinche	x	x	x													
Hemiptera	Cicadellidae	*Tettisama bisellata*	chinche	x		x	x	x	x	x									
Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*	Abeja								x		x	x					
Hymenoptera	Formicidae	sp	Hormiga								x	x	x	x	x	x			
Hymenoptera	Formicidae	*Acromyrmex* sp	Hormiga								x	x			x				
Hymenoptera	Formicidae	*Ectatomma ruidum*	hormiga																
Hymenoptera	Braconidae	sp	Avispa											x	x				

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	POE-1	POE-2	POE-3	POE-4	POE-5	POE-6	POE-7	POE-8	POE-9	POE-10	POE-11	POE-12	POE-13	TL-1	TL-2	TL-3
Hymenoptera	Vespidae	*Brachygastra lecheguana*	Avispa								x	x	x	x	x	x			
Hymenoptera	Vespidae	*Agelaia centralis*	Avispa											x	x				
Hymenoptera	Vespidae	*Synoeca septentrionalis*	Avispa			x	x				x	x	x	x		x			
Hymenoptera	Formicidae	*Paraponera clavata*	Hormiga						x										
Lepidóptera	Nymphalidae	*Morpho helenor*	Mariposa								x	x		x		x			
Lepidóptera	Nymphalidae	*Hamadryas amphichloe*	Mariposa								x	x	x	x	x	x			
Lepidóptera	Nymphalidae	*Anartia jatrophae*	Mariposa								x		x	x					
Lepidóptera	Nymphalidae	*Danaus plexippus*	Mariposa	x	x	x		x											
Lepidóptera	Lycaenidae	*Arawacus lincoides*	Mariposa			x		x			x	x							
Lepidóptera	Nymphalidae	*Junonia genoveva*	Mariposa	x	x	x	x	x	x	x									
Lepidóptera	Hesperiidae	*Spicauda procne*	Mariposa	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x			
Lepidóptera	Nymphalidae	*Euptoieta hegesia*	Mariposa	x	x		x	x	x	x									
Lepidóptera	Nymphalidae	*Anartia amathea*	Mariposa	x	x	x	x	x	x	x									
Lepidóptera	Erebidae	*Gimnelia*	Mariposa					x											
Lepidóptera	Nymphalidae	*Anthanassa hermas*	Mariposa	x	x	x	x	x	x										
Lepidóptera	Nymphalidae	*Hermeuptychia sp*	Mariposa	x	x	x													
Lepidóptera	Nymphalidae	*Methona confusa*	Mariposa	x	x	x													
Lepidóptera	Nymphalidae	*Tegosa flavida*	Mariposa	x	x	x													
Odonata	Libellulidae	*Orthemis discolor*	Libélula					x	x		x		x		x				
Odonata	Libellulidae	*Argia oculata*	Libélula	x	x	x	x	x	x				x		x				

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	POE-1	POE-2	POE-3	POE-4	POE-5	POE-6	POE-7	POE-8	POE-9	POE-10	POE-11	POE-12	POE-13	TL-1	TL-2	TL-3
Odonata	Libellulidae	*Erythemis vesiculosa*	Libélula				x		x		x	x		x	x				
Odonata	Libellulidae	*Erythrodiplax umbrata*	Libélula			x	x	x			x		x		x				
Odonata	Libellulidae	*Orthemis sulphurata*	Libélula						x	x									
Odonata	Libellulidae	*Pantala flavescens*	Libélula			x	x	x				x	x		x	x			
Odonata	Libellulidae	sp	Libélula		x	x	x												
Ortoptera	Tettigoniidae	*Conocephalinae*	grillo	x	x	x													
Ortoptera	Romaleidae	*Thrasyderes leprosus*	langosta								x			x	x				
Ortoptera	Gryllotalpidae	sp	grillo											x					
Ortoptera	Romaleidae	*Maculiparia rotundata*	grillo	x		x	x	x	x										
Ortoptera	Acrididae	*Abracris flavolineata*	grillo	x	x	x		x	x	x									
Diptera	Culicidae	*Aedes* sp.	Mosquito														x	x	x
Diptera	Chironomidae	*Chironomus sp.*	Mosquito														x	x	x
Hemiptera	Pentatomidae	sp.	Chinche																x
Lepidoptera	Pyralydae	*Rupela sp.*	Polilla														x	x	
Lepidoptera	Cossidae	*Inguromorpha polybia*	Polilla															x	
Coleoptera	Cerambycidae	*Aegomorphus sp.*	Escarabajo cerambícido														x	x	
Coleoptera	Cerambycidae	sp.	Cerambicido															x	
Hymenoptera	Vespidae	sp.	Avispa															x	
Hemiptera	Rhopalidae	*Jadera* sp.	Chinche														x	x	
Coleoptera	Carabidae	sp.	Escarabajo															x	

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	POE-1	POE-2	POE-3	POE-4	POE-5	POE-6	POE-7	POE-8	POE-9	POE-10	POE-11	POE-12	POE-13	TL-1	TL-2	TL-3
Orthoptera	Gryllidae	sp.	Grillo														x	x	
Diptera	Asilidae	sp.	Mosca														x		
Hymenoptera	Vespidae	*Myrapetra* sp.	Avispa														x		
Hemiptera	Reduviidae	*Rasahus hamatus*	Chinche														x		
Neuroptera	Chrysopidae	sp.	Neuroptera														x		
Coleoptera	Carabidae	sp.	Escarabajo														x		
Orthoptera	Tettigoniidae	sp.	Grillo														x		
Coleoptera	Coccinellidae	*Paraneda pallidula*	Escarabajo														x		

E: Entomofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.24.2 Coeficiente de Similitud de Jaccard

Para determinar la similitud en la composición de especies de Entomofauna, entre los sitios de muestreo cualitativo, se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard y se observó que su composición de especies es medianamente parecida. Los sitios POE-1, POE-2 y PO-3 podrían considerarse como los más parecidos en composición de especies, ya que alcanzaron el mayor valor de índice de Jaccard (IJ=0,72) (Figura 124).

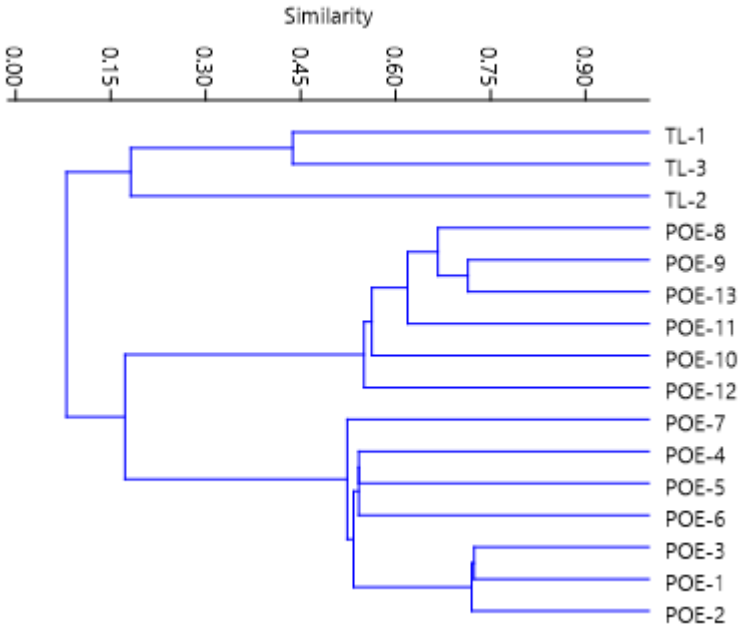


Figura 125. Clúster basado en el Coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios de muestreo cualitativo
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.25. Análisis ecológico

3.3.5.25.1 Nicho trófico

En toda el área de estudio se registró un mayor porcentaje de insectos fitófagos (29%), representados principalmente por Coleoptera (escarabajos), Hemiptera (chinches) y Orthoptera (grillos y saltamontes), seguidos por los insectos depredadores (19%) representados principalmente por el orden Odonata (libélulas). Los insectos nectívoros (18%) estuvieron representados principalmente por Lepidoptera (mariposas), los insectos polífagos (18%) estuvieron representados principalmente por Hymenoptera (hormigas y avispas). Los insectos frugívoros (12%) representados principalmente por Lepidoptera (mariposas). Finalmente, los insectos coprófagos, saproxilófagos y hematófagos (1%) estuvieron representados por Coleoptera (Scarabaeidae, Passalidae) y Diptera (Culicidae), respectivamente (Figura 125).

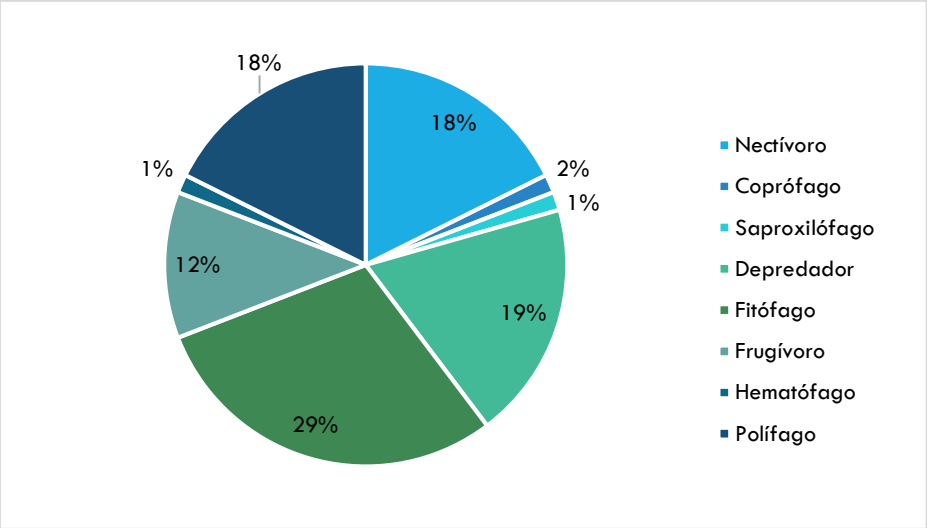


Figura 126. Gremios Tróficos de Entomofauna en el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.25.2 Estado de conservación

Únicamente la mariposa *Danaus plexippus* consta en la categoría de preocupación menor (LC) de la UICN, las especies restantes tampoco constan en los apéndices CITES; esto se debe en gran medida, a que no existe suficiente información de dichas especies.

3.3.5.25.3 Endemismo

Ninguna de las especies de Entomofauna es considerada como endémica, esto se debe a que no existe suficiente información sobre la biología y distribución de la gran mayoría de especies.

3.3.5.25.4 Patrón de Actiividad

En el área de estudio se evidenció mayor porcentaje de especies que son más activas durante el día (78%), corresponden principalmente a Lepidoptera (mariposas), Hymenoptera (avispas y hormigas) y Odonata (libélulas). También se evidenció un menor porcentaje de especies nocturnas (22%), que corresponden principalmente a Coleoptera (escarabajos) y Hemiptera (chinches) (Figura 126).

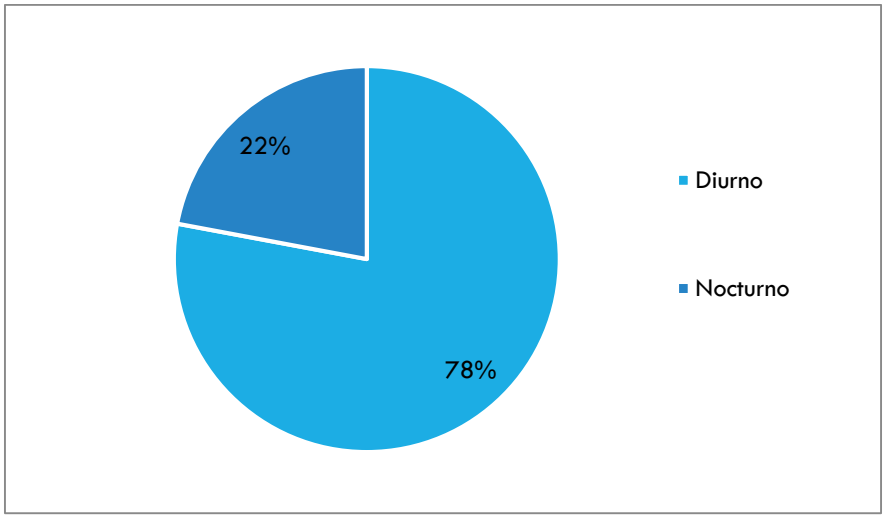


Figura 127. Hábito de Entomofauna en el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.25.5 Sensibilidad

La gran mayoría de especies de entomofauna registradas en el área de estudio fueron de sensibilidad baja (91%), además se determinó un menor porcentaje de especies de sensibilidad alta (6%) y sensibilidad media (3%) (Figura 127). Se puede mencionar a *Onthophagus sp.* (escarabajo copronecrófago) como especie de sensibilidad alta, puesto que apenas se registró 3 individuos en los sitios de muestreo cuantitativo PME-2 y PME-3.

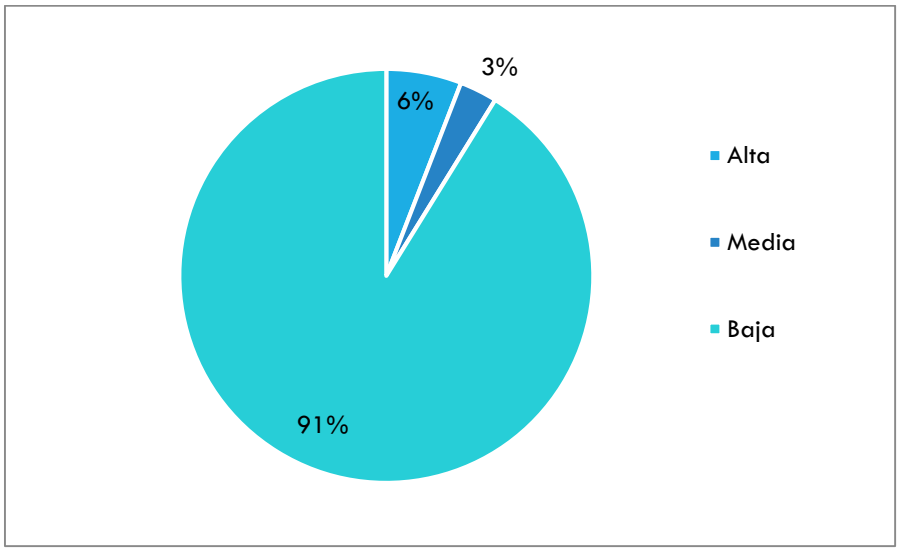


Figura 128. Sensibilidad de Entomofauna en el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.25.6 Especies indicadoras

Algunas especies de Lepidoptera registradas en los distintos puntos de muestreo, corresponden a mariposas indicadoras para el estrato alto, o dosel de bosque primario, por ejemplo, *Morpho helenor*. Otras mariposas son indicadoras de bosque secundario, por ejemplo, *Hamadryas amphichloe*. También se registraron especies como *Junonia genoveva*, *Anartia amathea* y *Anartia jatrophae* que son mariposas indicadoras de áreas con explotación agropecuaria (Apaza, 2005).

3.3.5.25.7 Distribución vertical

En toda el área de estudio se evidenció un mayor porcentaje de especies que fueron registradas a nivel de sotobosque (96%), representadas principalmente por el orden Lepidoptera (mariposas). Existió un menor porcentaje de especies que fueron registradas a nivel de suelo (4%), representadas principalmente por el orden Coleoptera, familia Scarabaeidae (escarabajos copronecrófagos) y Blattodea (termitas) (Figura 128).

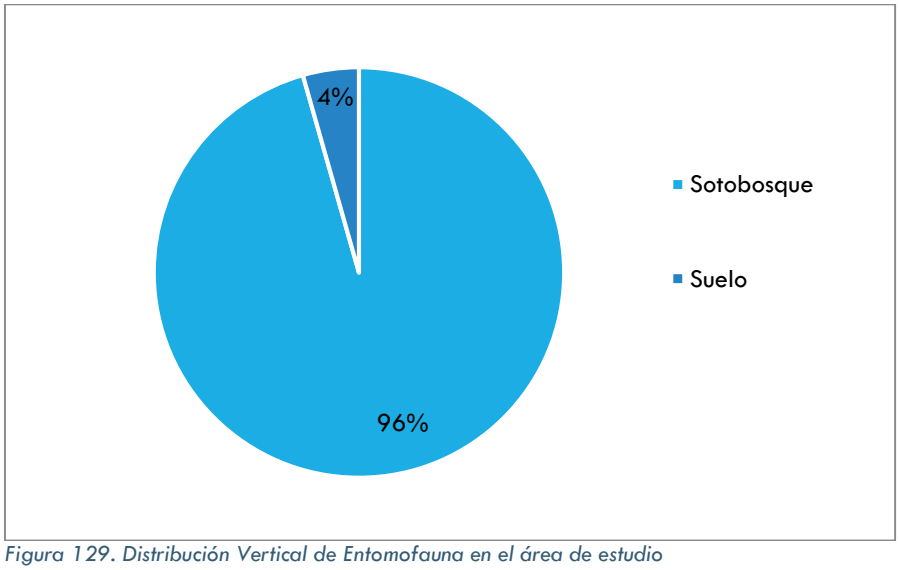


Figura 129. Distribución Vertical de Entomofauna en el área de estudio
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.5.25.8 Áreas sensibles

No se identificaron sitios sensibles en función de la entomofauna registrada.

3.3.5.25.9 Uso del recurso

Solamente *Apis mellifera* (Abeja melífera europea) es utilizada para producción de miel. Las otras especies registradas en este estudio, no son utilizadas en alguna actividad económica y/o de alimentación.

3.3.6. Ictiofauna

3.3.6.1. Introducción

Desde el punto de vista indicador, los peces tienen características propias que les diferencian de otros elementos biológicos (fitobentos, plancton, macroinvertebrados, macrófitas) y les hacen complementarios ineludibles. Su mayor longevidad (hasta 20 y 30 años) permite a los peces ser testigos e indicadores de afecciones e impactos históricos a las masas de aguas cuyas causas ya han desaparecido. Además, su mayor tamaño y movilidad les permite jugar un papel preponderante en los ecosistemas, al influir en el flujo de energía y transporte de sustancias y elementos.

Los peces han sido utilizados como indicadores de la calidad del agua en diversos países desde hace tiempo. Los peces son el grupo más diverso entre los vertebrados. Sin embargo, muchas especies de agua dulce se encuentran amenazadas por las actividades humanas. Las comunidades de peces son consideradas como un vector de comunicación útil para sensibilizar al público y a las autoridades sobre la necesidad de preservar la calidad de ríos y quebradas. Por ello su caracterización resulta muy importante porque éstas son reconocidas como una buena herramienta de ayuda para la toma de decisiones en materia ambiental y como índices de la calidad del medio acuático en el mundo, capaces de indicar diversos niveles de degradación y de definir el éxito de restauración de los ecosistemas acuáticos (Aguilar, 2005).

Según (Nelson, 2006) en el mundo se han registrado 28.000 especies de peces marinos y de agua dulce, de las cuales 12.000 son de agua dulce. La riqueza íctica en Sudamérica es alta y existen 4.475 especies y probablemente se hallen 1.550 especies no descritas (Reis, 2013). En el Ecuador los registros alcanzan 1.716 especies, 765 son marinos y 951 de agua dulce. Esta última cifra representa el 7.8% de las especies de agua dulce del mundo y el 21% de las especies de Sudamérica (Barriga, Escuela Politecnica Nacional, 2012).

El presente muestreo se encuentra enfocado en caracterizar la riqueza, abundancia y diversidad de la Ictiofauna en los cuerpos de agua que se encuentran dentro del área de influencia directa del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

3.3.6.2. Metodología

3.3.6.2.1 Fase de Campo

Inventarios cuantitativos

El trabajo de campo se lo llevó a cabo del 07 al 10 de septiembre del 2022, el muestreo se lo realizó en una extensión de 100m a lo largo de los ríos y esteros, abarcando así pozas, rápidos, meandros, troncos sumergidos y hojarasca, los mismos que son considerados refugios para las diversas especies de peces (Pardo, Delgado, Costas, & Araín, 2010). En el Ecuador, tradicionalmente los inventarios ictiológicos se han realizado utilizando diferentes metodologías

basadas principalmente en el uso de redes pasivas y activas, con el fin de colectar la riqueza máxima de especies (Barriga, 1983); (Barriga, 1994).

A continuación, se detallan las técnicas de pesca utilizadas en cada uno de los puntos de muestreo:

Red de Arrastre: Con dimensiones de cuatro metros de largo, 1,80 metros de ancho y un tamaño de malla de 0,5 centímetros; para su empleo se necesita de dos personas, una que tome la red de un extremo y se quede fijo dentro del agua y cerca de la orilla, mientras que la otra persona ingresa al agua con el otro extremo de la red girándola alrededor del compañero, la cual al alcanzar la orilla y altura de su compañero, debe ser sacada conjuntamente del agua cuidando de no levantar los plomos del suelo (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones por punto de muestreo, abarcando un área de 100m. La utilización de este arte de pesca permite colectar especies de distintos nichos ecológicos, ya que su manejo abarca toda la columna de agua (Galvis, y otros, 2006).

Atarraya: De 2 m de radio y 0,1 m y 0,2 m de malla, su empleo está limitado a ríos libres de troncos o que presenten algún tipo de materia vegetal en descomposición, que intervenga en el correcto empleo de esta red. La técnica de lanzamiento consiste en mantener sujeta la parte superior de la red amarrada a la muñeca, mientras que parte del margen se toma con la boca y otra parte se sostiene sobre el hombro, lanzándola de modo que adquiere la forma de un disco que cubre al pez (Barriga, 1983). Se realizaron 10 repeticiones cada 10 m abarcando un área de 100m por punto de muestreo; sin embargo, su rango de empleo puede aumentar en relación con la morfología del cuerpo de agua en cuestión, con el objetivo de cubrir la mayor cantidad posible de hábitats. Este método permite obtener datos de sistemas hídricos de flujo rápido, moderado, lento o laminar (Galvis, y otros, 2006).

Anzuelos: Dispositivos de varias dimensiones (de 1 a 12 los más pequeños y de 1/0 a 4/0 los más grandes), estos dispositivos se enganchan al paladar, boca o en su cuerpo de los peces, para lo cual deben llevar algún tipo de carnada para atraer a la presa (Andraka, y otros, 2013). El tiempo empleado para está arte de pesca es de 1 hora.

Red manual: Su uso se limita a zonas cercanas a vegetación de ribera, bajo piedras u hojarasca en riachuelos pequeños. Sujetando del madero medio, y con una leve inclinación, se sumerge debajo del agua, con una frecuencia basada en el criterio del técnico (Barriga, 1983). Este método permite evaluar a los cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que no permitan la utilización de otro tipo de arte de pesca (Tufiño & Barrantes, Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza., 2013).

3.3.6.2.2 Sitios de muestreo

Para el levantamiento de la información de los cuerpos de agua muestreados se tomaron en cuenta parámetros como: código, fecha de muestreo, breve descripción del sitio, coordenadas en el DATUM WGS 84, entre otros datos (Tabla 123).

Tabla 125. Ubicación puntos de observación ictiofauna

FECHA (dd/mm/aaaa)	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
10/09/2022	Punto-I1	Rio Chihuilpe	0705319	9969018	551	Río perteneciente a un sistema lótico de 7 a 8 m de ancho y de 0,70 a 1m de profundidad aproximadamente. Agua clara sin olor, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato pedregoso-arcilloso-arenoso, en el fondo presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños. Orilla amplia, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. Rodeado de rastrojos de vegetación. Se encuentra en una zona con alta influencia antrópica, pues los lugareños usan este rio para lavar ropa y para bañarse. Totalmente soleado.	√	
10/09/2022	Punto-I2	Rio Verde	0701845	9967971	484	Río perteneciente a un sistema lótico de 6 a 8 m de ancho y de 0,50 a o, 80m de profundidad aproximadamente. Agua turbia con espuma, olor sumamente desagradable, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arcilloso-arenoso-pedregoso, cantos rodados con abundante pecton y materia orgánica en las rocas producto de las descargas de aguas servidas que recibe. Orilla nula, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. El cuerpo de agua pasa por una zona totalmente urbana, por tal motivo se nota basura permanente en los alrededores. Totalmente soleado.	√	
10/09/2022	Punto-I3	Tributario Rio Pave	0699086	9966265	461	Río perteneciente a un sistema lótico de 6 a 7 m de ancho y de 0,40 a o, 80m de profundidad aproximadamente. Agua semiturbia con espuma, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arcilloso-arenoso-pedregoso, cantos rodados con abundante pecton y materia orgánica en las rocas producto de las descargas de aguas servidas que recibe aguas arriba. Orilla nula, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. Rodeado de rastrojos de vegetación	√	

FECHA (dd/mm/aaaa)	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
						y cultivos de yuca, plátano, teca. Se encuentra en una zona antrópica. Totalmente soleado.		
10/09/2022	Punto-I4	Rio Pave	0698390	9965778	440	Río perteneciente a un sistema lótico de 6 a 7 m de ancho y de 0,40 a o, 80m de profundidad aproximadamente. Agua semiturbia con espuma, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arcilloso-arenoso-pedregoso, cantos rodados con abundante pecton y materia orgánica producto de las descargas de aguas servidas que recibe aguas arriba. Orilla media, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. Rodeado de rastrojos de vegetación y cultivos de cacao y plátano. Se encuentra en una zona antrópica. Totalmente soleado.	√	
09/09/2022	Punto-I5	Rio Macul Pascuales	0651646	9879421	41	Río perteneciente a un sistema lótico de 12m de ancho y de 0,70 a 1m de profundidad aproximadamente. Agua clara, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arcilloso-arenoso, en el fondo presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños. Orilla amplia, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. Rodeado de rastrojos de vegetación y cultivos de cacao y plátano. Se encuentra en una zona con alta influencia antrópica, pues los lugareños usan este rio para pesca de subsistencia y para bañarse. Totalmente soleado.	√	
09/09/2022	Punto-I6	Trasvase Daule Vinces	0619246	9832753	24	Río encausado perteneciente a un sistema lótico de 15m de ancho y de 1 a 5m de profundidad aproximadamente. Agua clara, corriente nula, caudal bajo, en el fondo del río existe una construcción de cemento es decir es un canal de riego recubierto con liner, sustrato arenoso, presencia de vegetación emergente como lechuguines y algas. Orilla nula, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas.	√	

FECHA (dd/mm/aaaa)	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
						Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación, cultivos de arroz y ganado. Totalmente soleado.		
09/09/2022	Punto-I7	Río Daule	0610883	9828801	17	Río perteneciente a un sistema lótico de 80m de ancho y de 1 a 1,50m de profundidad aproximadamente. Agua clara, corriente media, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo, presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños en las orillas, vegetación emergente como lechuguines y algas. Orilla nula, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por pastizal, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. Rodeado de rastrojos de vegetación y cultivos de maíz y plátano. Se encuentra en una zona con alta influencia antrópica, pues los lugareños usan este rio para pesca de subsistencia y como cruce con gabarra para autos. Totalmente soleado.	√	
09/09/2022	Punto-I8	Estero S/N	0603927	9811894	19	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 2 a 3 m de ancho y de 0,20 a 0,60m de profundidad aproximadamente. Agua semiturbia, corriente nula, caudal sumamente bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas arbustos y árboles dispersos de algarrobos e higuitos. Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación, cultivos de arroz y ganado. Totalmente soleado.	√	
08/09/2022	Punto-I9	Estero Grande de Colorado	0602819	9805757	25	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 4 a 5 m de ancho y profundidad nula. Sin agua, sin corriente sin caudal debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo totalmente visible. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas arbustos y árboles dispersos de algarrobos e higuitos. Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación, cultivos de arroz y ganado. Totalmente soleado.	√	

FECHA (dd/mm/aaaa)	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
08/09/2022	Punto-I10	Estero Loco	0601528	9798695	22	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 1,5 a 2 m de ancho y de 0,20 a 0,40m de profundidad aproximadamente. Agua semiturbia, corriente nula, caudal sumamente bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas arbustos y árboles dispersos de algarrobos e higuitos. Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación y cultivos arbóreos de mango y ovitos. Totalmente soleado.	√	
08/09/2022	Punto-I11	Rio Pedro Carbo	0599449	9796557	22	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 10 a 12 m de ancho y de 0,30 a 0,70m de profundidad aproximadamente. Agua clara sin olor, corriente nula, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo, presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños en las orillas con algas. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas arbustos y árboles dispersos de caña guadua, algarrobos e higuitos. Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación y cultivos arbóreos de mango y ovitos. Totalmente soleado.	√	
08/09/2022	Punto-I12	Rio Bachillero	0599051	9795467	31	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 9m de ancho y de 0,40 a 1m de profundidad aproximadamente. Agua semiturbia, corriente nula, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo, presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños en las orillas con algas. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas y arbustos. Rodeado de Matorral de Bosque seco, rastrojos de vegetación y cultivos arbóreos de mango y ovitos. Totalmente soleado.	√	
07/09/2022	Punto-I13	Rio Bijagual	0601059	9788733	25	Río perteneciente a un sistema lótico estacional de 6m de ancho y de 0,40 a 0,70m de profundidad aproximadamente. Agua	√	

FECHA (dd/mm/aaaa)	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur		ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo	METODOLOGÍA	
			X	Y			CUANTITATIVA	CUALITATIVA
						semiturbia, corriente nula, caudal bajo debido a la temporada de verano, sustrato arenoso-lodoso en el fondo, presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños en las orillas. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas y arbustos. Rodeado de Matorral de Bosque seco y cultivos de arroz. Totalmente soleado.		
07/09/2022	Punto-I14	Rio S/N	0612558	9772349	10	Río perteneciente a un sistema lótico de 10m de ancho y de 0,60 a 1,20m de profundidad aproximadamente. Agua turbia, corriente nula, caudal bajo en el fondo del río existe una construcción de cemento es decir es un canal subterráneo que recibe descargas de aguas servidas y domésticas por lo tanto en este río existe una gran acumulación de materia orgánica y basura, así como sustrato arenoso en el fondo, posee olor desagradable, presencia de hojarasca y empalizada de distintos tamaños; vegetación emergente como lechuguines y algas. Orilla alta, cobertura vegetal nula. La vegetación de ribera se encuentra conformada por herbáceas y árboles dispersos. El cuerpo de agua pasa por una zona totalmente urbana. Totalmente soleado.	√	

I: Ictiofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Esfuerzo de muestreo

La Tabla 124, permite observar el esfuerzo de muestreo realizado en cada uno de los cuerpos de agua mediante las diferentes artes de pesca para el componente ictiofauna.

Tabla 126. Esfuerzo de muestreo componente ictiofauna

Código	Método	Distancia (m)	Número de Trampas / redes / transectos	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
Punto-I1	Red de arrastre, atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I2	Atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I3	Atarraya, anzuelos y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I4	Red de arrastre, atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I5	Red de arrastre, atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I6	Anzuelos	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I7	Red de arrastre, anzuelos, atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I8	Atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I10	Atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I11	Red de arrastre, atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I12	Atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas
Punto-I13	Atarraya y red de mano	100m	1 transecto	1 día / 3 horas	1 día	3 horas

I: Ictiofauna

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fase de gabinete

Se realizó una pre identificación *in situ* de los especímenes capturados en el sitio de muestreo. La confirmación de la identificación de las especies se realizó en Quito, con las fotos de los especímenes, utilizando guías y claves de identificación: (Jiménez & otros, 2015), (Barriga, 2012); (Galvis, y otros, 2006); (Maldonado-Ocampo , Ortega, & Lara, 2005); (Géry, 1977).

No se realizaron colecciones de especímenes ya que fueron capturados, registrados e identificados in situ, fotografiados y liberados para su posterior confirmación con literatura especializada de cada grupo e información de las colecciones de los museos de Quito.

3.3.6.3. Análisis de datos

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 ictiofauna en los puntos de muestreo.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo, se utilizó hojas de Excel y los programas estadísticos Past 4.10 y BioDiversity.

Se realizaron los siguientes análisis:

3.3.6.3.1 Riqueza (S)

Número total de especies, familias y órdenes registrados.

3.3.6.3.2 Abundancia Total

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

3.3.6.3.3 Abundancia Relativa (Pi)

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

$$Pi = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

n_i = número de individuos de la especie *i*

N = número total de individuos de la muestra

Las especies colectadas fueron evaluadas de acuerdo con el número de individuos encontrados, siendo así que: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo (Enviromental Protection Agency, 2002)

3.3.6.3.4 Índices de Diversidad Alfa

Riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. (Moreno C. E., 2001). Fue analizado mediante la aplicación de los índices de Shannon-Wiener, Simpson y Equitabilidad.

3.3.6.3.5 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 (Barriga, Escuela Politecnica Nacional, 2012) ; Escalante Espinosa, 2003; (Villareal H. , y otros, 2004). La fórmula del índice de diversidad es la siguiente:

$$H' = \sum p_i * lnp_i$$

Donde:

H' =	contenido de la información de la muestra o índice de diversidad
∑=	sumatoria
pi =	proporción de la muestra
(ni/n) ln =	logaritmo natural

Los valores van de 0,0 a 5,0. Valores menores de 1,5 indican ambientes alterados, valores entre 1,6 y 3,5 ambientes moderadamente alterados, y valores entre ≥ 3, 6 ambientes no alterados. Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor (Magurran A. , Diversidad ecológica y su medición, 1989). Este se detallará en la siguiente Tabla 125

Tabla 127. Interpretación para el Índice de Shannon-Wiener

Valores	Interpretación
< 1,5	Diversidad baja
1,6 a 3,5	Diversidad media
≥ 3,6	Diversidad alta

Fuente: Magurran, 1989
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.3.6 Índice de Dominancia de Simpson

La estimación de la diversidad mediante la aplicación del índice de Simpson está referida a la probabilidad de extraer dos individuos de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia dada su marcada dependencia de las especies más abundantes. Se utiliza habitualmente en su forma 1-D, que toma valores entre 0,0 y 1,0, considera la fórmula:

$$D = \sum p_i 2$$

Donde:

pi = 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.

En la siguiente Tabla 126 se detalla dicha interpretación.

Tabla 128. Interpretación para el Índice de Simpson en su forma 1-D

Valores	Interpretación
0-0,33	Diversidad baja
0,34-0,66	Diversidad media
0,67-1,0	Diversidad alta

Fuente: Yánez, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.3.7 Índice de Equitabilidad (J)

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

3.3.6.3.8 Riqueza de Familias

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

3.3.6.3.9 Índice de Chao 1

El índice de Chao es un estimador no paramétrico de la riqueza total de especies. Este índice da una medida del inventario completo y la riqueza de especies (Henderson, 2003). El índice de Chao se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Chao\ 1 = S + \left(\frac{a2}{2b}\right)$$

Dónde:

a =	número de especies con un solo individuo en la muestra;
b=	número de especies representadas por solo dos individuos en la muestra
S obs	es la cantidad total de especies observadas, y
S max	es la riqueza máxima esperada.

3.3.6.3.10 Curva de acumulación de especies

Es una curva de registro de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con el esfuerzo de muestreo de acuerdo a las repeticiones realizadas. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que se prosigue el muestreo aparecen menos especies, como las raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, poco a poco la pendiente de la curva desciende. El momento en el que esto ocurre por completo, teóricamente, se ha alcanzado número total de especies que se puede hallar en la zona, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

3.3.6.3.11 Índice de similitud de Jaccard

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras al considerar la composición de las especies registradas al relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos puntos de muestreos comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Humboldt, 2006)

$$lj = \frac{c}{a} + b - c$$

Dónde:

a=	es el número de morfoespecies presentes en el sitio A; b es el número de morfoespecies presentes en el sitio
B y c=	es el número de morfoespecies presentes en ambos sitios A y B. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay morfoespecies compartidas entre ambos sitios hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de morfoespecies (Humboldt, 2006)

3.3.6.3.12 Aspectos ecológicos

Las características de los ecosistemas están influenciadas por los datos relevantes de crecimiento, reproducción, y alimentación, (Mcconnell & Lowe, 1967), siendo factores limitantes del desarrollo de una población, en un determinado espacio o territorio (Grosman, Gonzalez Castelain, & Usun, 2002)en base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de la ictiofauna, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Nicho trófico

El conocimiento de los hábitos alimenticios de las especies permite evaluar su estatus en la comunidad (nivel trófico) y por lo tanto el efecto que podría producirse en cualquier uso o gestión. Además, la determinación del nicho trófico puede establecer la tasa de acumulación de un elemento tóxico que pueda afectar a la ictiofauna local (Granado, 2002).

Las comunidades de peces incluyen diferentes niveles tróficos: omnívoro, insectívoro, detritívoro y carnívoro; y se sitúan en los niveles próximos al vértice de la pirámide trófica (Ortega-Lara, 2004). De este modo la composición y estructura de la comunidad integra y la información de los niveles tróficos inferiores (especialmente de algas e invertebrados), reflejan el estado de calidad de todo el ecosistema acuático.

Para la determinación del nicho trófico de la ictiofauna, el muestreo se basó en fuentes bibliográficas fundamentadas en el análisis del contenido de tractos digestivos, así como el uso

de guías ilustradas de ictiofauna regional (Jiménez & otros, 2015); (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013); (Maldonado-Ocampo , Ortega, & Lara, 2005).

Patrón de actividad

Las interacciones sociales influyen en la sincronización de ritmos circadianos, como la formación de cardúmenes que modifica el carácter diurno o nocturno de los individuos, facilitando el encarrilamiento de luz y alimento, pero debido a la jerarquía que se desarrolla en estos sistemas de agrupación, se ha observado que los individuos menos competitivos pueden ser desplazados hacia horarios de alimentación más desfavorable, para evitar competencia intraespecíficas (Granado, 2002).

Para establecer los hábitos de comportamiento de la ictiofauna capturada, el muestreo se basó en bibliografía específica: (Jiménez & otros, 2015); (Tufiño & Ramiro Barrantes, 2013).

Distribución vertical

Todas las especies muestran unas grandes movilidades a pequeña escala, tanto horizontales como verticales (en la columna de agua). Mediante su anatomía y adaptación fisiológica, las especies han podido desarrollar estrategias de selección de hábitats en el eje vertical (superficie y fondo). Los peces capaces de adherirse a la superficie de las piedras, a menudo tienen bocas en forma de ventosa con las que se alimentan de organismos epilíticos o epifíticos, mientras que las especies más diminutas o alargadas, que habitan en los intersticios de las rocas, están en condiciones particularmente buenas para devorar las numerosas larvas de insectos y crustáceos que habitan en el fondo.

Algunos autores, como (Mcconnell & Lowe, 1967), han reportado otros tipos de hábitat presentes en los ambientes acuáticos, como la presencia de especies que se esconden (camuflan) en el fondo arenoso. Otro hábitat importante son las grietas y huecos presentes en el lecho del río. Las especies registradas en el presente estudio se basó en referencia bibliográfica de (Galvis, y otros, 2006)

Según la (FAO, 2002), se enlista el tipo de estrato de las especies:

Estrato superficial. Es ocupado por especies pequeñas, de color plateado y boca orientada hacia arriba.

Estrato superior. Es ocupado por peces mayormente plateados, de formas hidrodinámicas y con boca terminal.

Estrato medio. Es ocupado por peces mayormente plateados, de formas hidrodinámicas y con boca terminal.

Estrato inferior. Es ocupado por peces mayormente plateados, de formas hidrodinámicas y con boca terminal.

Estrato bentónico. Es ocupado por especies que habitan en el fondo de los cuerpos de agua, de colores pardos y la boca en posición ventral.

Sociabilidad

El enriquecimiento social también es importante para las especies. Las especies de peces que viven en cardúmenes forman grupos jerárquicos; para un individuo, ser parte de estos grupos ha generado seguridad ante la detección de los depredadores, ya que la protección es más eficiente cuando nadan de forma sincronizada en un grupo (Pitcher, 1986). Se debe considerar la ontogenia de cada especie, algunas forman cardúmenes en alguna etapa de su desarrollo, mientras que viven en aislamiento.

Según (Caimari, 2008)los criterios de sociabilidad en los peces son los siguientes:

Cardumen. - Es un grupo de peces que nadan juntos, habitualmente formado por peces de la misma especie.

Solitario. - Especies cuyos individuos habitualmente suelen nadar solos.

Solitario-cardumen. - Especies de peces cuyos individuos pueden formar parte de un grupo de peces o tienen una vida solitaria.

Sensibilidad

El grado de sensibilidad de la Ictiofauna en un área particular no resulta fácil de precisar, ya que la dinámica de los ecosistemas acuáticos requiere de estudios intensos y complejos para establecer el estado de conservación en que se encuentre.

Además, los peces presentan distribuciones confinadas a ambientes específicos que dificultan el cálculo del área de ocupación real de las especies (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Laso, 2012)

Para establecer el grado de sensibilidad de la ictiofauna registrada, se consideraron cinco categorías aplicadas para la determinación de especies en la elaboración del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Laso, 2012), las cuales se detallan a continuación: a) Distribución geográfica, b) Aspectos biológicos, c) Alteraciones del hábitat, d) Medidas de protección y c) Uso.

Estos criterios han sido ampliamente reconocidos internacionalmente ya que proveen un método rápido y comprensible para resaltar especies importantes.

Estado de Conservación (UICN, NACIONAL, CITES)

Para conocer el estado de conservación de las especies ícticas registradas se revisó el listado de especies de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN, 2021). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021), y la Lista Roja Nacional de Peces de Agua Dulce de Ecuador (Aguirre, 2019)

Especies indicadoras

Indicadores ecológicos pueden ser definidos como parámetros biológicos, basados en poblaciones, conjunto de poblaciones o propiedades sistémicas que, debido a sus características cualitativas y/o cuantitativas retratan el estado de un sistema ecológico, permitiendo detectar y monitorear cualquier cambio en este sistema durante el período de tiempo (Beyeler & Dale, 2001).

Endemismo

Son las especies que presentan una distribución restringida a una determinada región y que no se encuentran de forma natural en otras partes del mundo. El endemismo puede ser definido como la presencia en una determinada región geográfica. El endemismo de las especies colectadas se estableció con base en la literatura disponible, principalmente (Barriga, 2012)

Especies migratorias

Factores estacionales (vaciante, transición y creciente), ecológicos (competencia, refugio, etc.) y biológicos (hábitos alimenticios, reproducción, etc.), ejercen un papel importante en la migración de las especies de peces en los sistemas acuáticos lóticos y lenticos (Barthem & Goulding, 1997)Los movimientos migratorios varían desde pequeños desplazamientos locales hasta grandes movimientos de miles de kilómetros, desde las cabeceras hasta la parte baja de los grandes ríos (Fernández, 1991).

Especies sugeridas para futuros monitoreos

Se determina como especies de peces sugeridas para futuros monitoreos con relación a su abundancia y rango de distribución local o al presentar la mayor cantidad de información ecológica registrada, fijando antecedentes útiles para el control de la ictiofauna en monitoreos posteriores.

Uso del recurso

La importancia de los ecosistemas acuáticos ha sido definida en función de su rol ecológico fundamental como regulador de procesos hídricos, además de constituir un hábitat tanto de especies animales como vegetales, y también desde el punto de vista socioeconómico, ya que presta importantes servicios a la sociedad humana.

En la región ictiogeográfica de estudio, buena parte de las especies se convierten en una valiosa fuente de proteínas para la población local. Para obtener esta información, se consultó con los guías locales sobre la preferencia de las especies de peces que forman parte de su dieta.

3.3.6.4. Limitaciones metodológicas

Los puntos de muestreo mostraron como principal limitante su morfología y el caudal, condiciones que disminuyen y obstaculizan el empleo de redes de pesca como el caso de la red de arrastre y anzuelos. Sin embargo, la aplicación de red de mano y ocasionalmente atarraya, son métodos

asequibles, al presentar un manejo simple en estos sistemas hídricos de bajas dimensiones y corrientes nulas o lentas debido al factor climático (Barriga, 1994), o como ocurrió en los Punto- I2, Punto- I6 y Punto- I10 que por sus condiciones solo se pudo aplicar el método de atarraya, red de mano y anzuelos y aun así no se pudo registrar ningún individuo. Por lo que el arte de pesca utilizado se adecúo a las características que presentaban cada uno de los puntos de muestreo.

La identificación taxonómica de las especies y la escasa información relacionada y sobre todo en aquellas que son especies crípticas que aún siguen siendo motivo de estudio para determinar correctamente su taxonomía.

3.3.6.5. Resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al muestreo de ictiofauna realizado a lo largo del Poliducto Santo Domingo – Pascuales, en 14 cuerpos de agua considerados importantes, para el análisis general solo se tomó en cuenta 9 cuerpos de agua que fueron los que arrojaron registros. Dejando de lado a los Punto- I2, Punto- I6, Punto- I9, Punto- I0 y Punto- I14 en los que no se encontró nada. Las condiciones de estos ríos imposibilitaron el muestreo, debido al temporal y a la contaminación, pese que se realizó un gran esfuerzo por contar con registros.

Las actividades antrópicas, deforestación, ganadería, agricultura y asentamiento de poblaciones humanas, cercanas a los cuerpos de agua son muy notorias.

Es así que durante el muestreo se obtuvieron 182 individuos que es la abundancia obtenida, pertenecientes a 4 órdenes, 7 familias y 13 especies de una manera global (Figura 129).

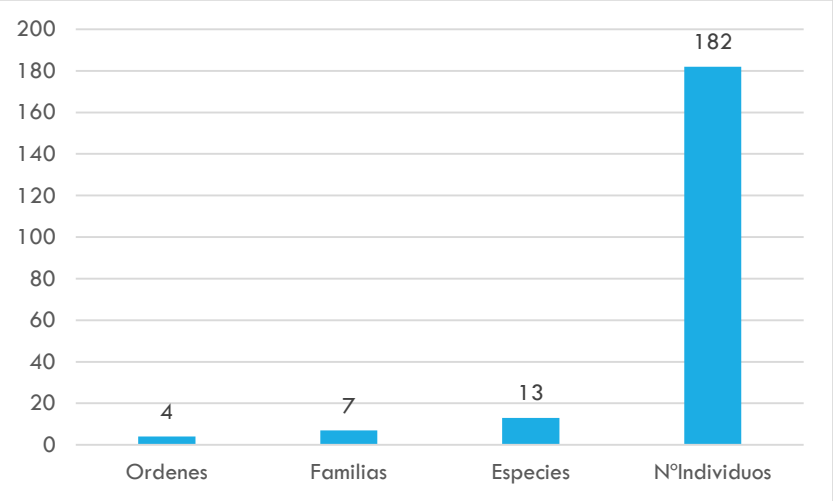


Figura 130. Total, de órdenes, familias, especies e individuos en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.5.1 Riqueza

En la Figura 130 se observa que la mayor riqueza se la encuentra en el Punto-I1con 4 especies, a diferencia de los Punto-I3, Punto-I4 y Punto-I8 que presentan una riqueza de 1 especie respectivamente considerándose estos como los más bajos.

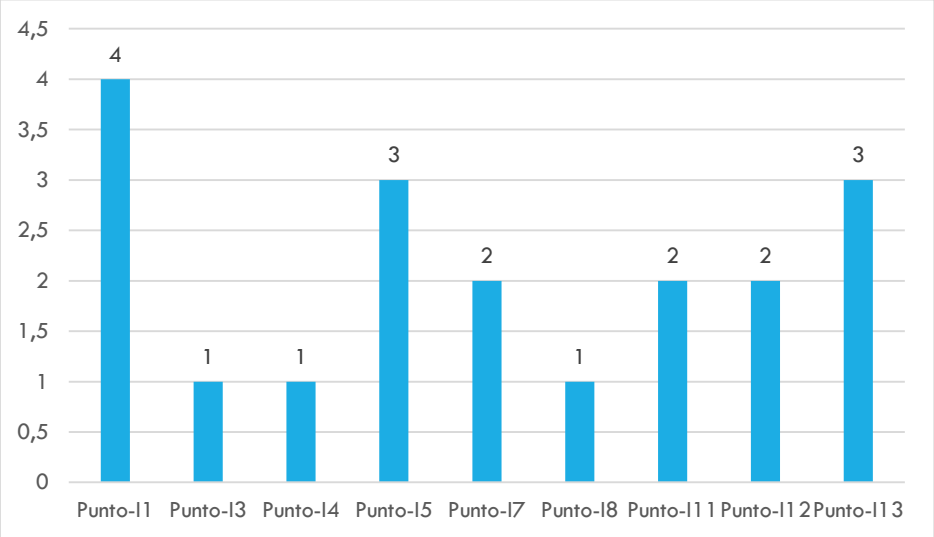


Figura 131. Riqueza de especies en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.5.2 Abundancia Total

En la Figura 131 se observa que la mayor abundancia se la encuentra en el Punto-I5 con 52 individuos, a diferencia del Punto-I2 que presenta una abundancia de 5 individuos solamente considerándose este como el más bajo.

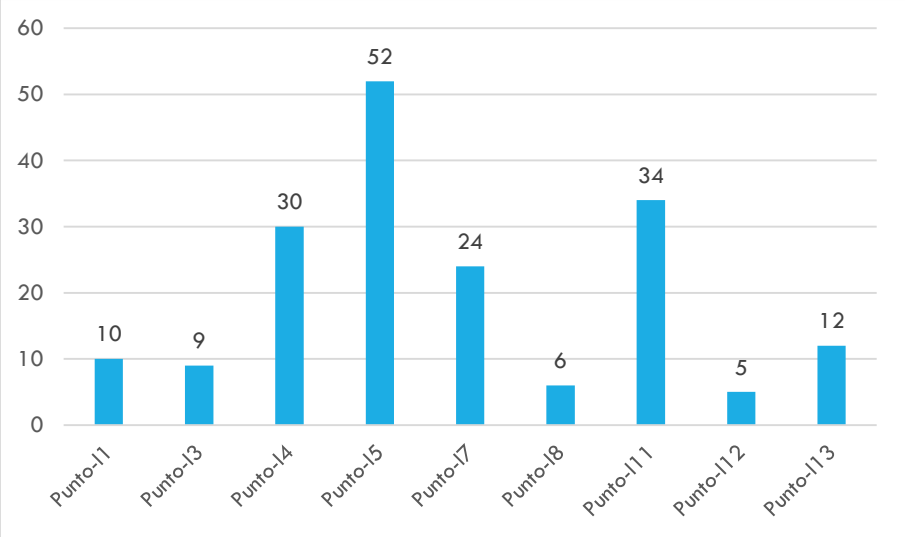


Figura 132. Abundancia de individuos en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.5.3 Curva de dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 182 individuos capturados, la especie *Bryconamericus cf. brevirostris* "Sardina" fue la más abundante al presentar un 28,57% (n=52; Pi= 0,286); seguida de la especie *Gambusia affinis* "Pez mosquito" que exhibió un 21,43% (n=39; Pi=0,214), seguida de la especie *Poecilia reticulata* "Guppy" que exhibió un 15,38% (n=28; Pi=0,154). Mientras que el resto de especies (10) registraron entre 1 y 20 individuos; es decir, valores de Pi de 0,110 o inferiores. (Ver Figura 132).

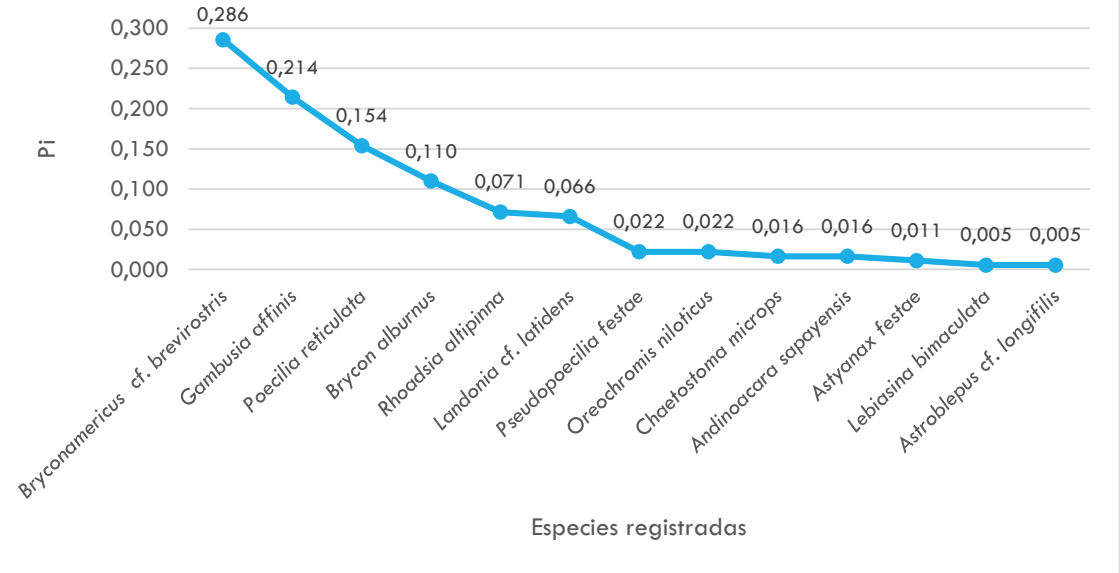


Figura 133. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6. Análisis cuantitativo

Se presentan los resultados por punto de muestreo.

A continuación, se presenta el análisis detallado de cada uno de los puntos de muestreo:

Punto-I1: Rio Chihuilpe

En el Punto-I1 se registraron un total de 10 individuos agrupados en 3 órdenes, 4 familias y 4 especies. La Familia más abundante fue Characidae con 6 individuos de la especie *Rhoadsia altipinna*. Mientras que con 1 a 2 individuos se registraron a las familias restantes. En la Tabla 127 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 129. Especies Ícticas registradas en el Punto-I1

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	6	0,600	60,00
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	1	0,100	10,00
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus* cf. *longifilis*	Preñadilla	1	0,100	10,00
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	2	0,200	20,00
3	**4**	**4**		**10**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 10 individuos capturados, la especie *Rhoadsia altipinna* "Sabaleta" fue la más abundante al presentar un 60% (n=6; Pi= 0,600). Mientras que el resto de especies (3) registraron entre 1 y 2 individuos; es decir, valores de Pi de 0,200 o inferiores. (Ver Figura 133).

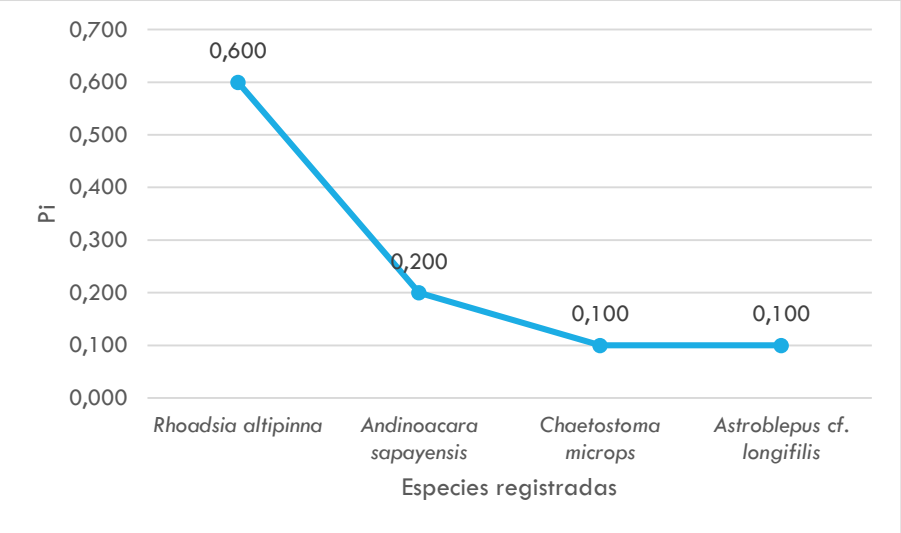


Figura 134. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto-I3: Tributario Rio Pave

En el Punto-I3 se registraron un total de 9 individuos agrupados en 1 orden, 1 familia y 1 especie. La Familia más abundante fue Poeciliidae con la especie *Gambusia affinis*. En la Tabla 128 siguiente se detalla el registro de la especie encontrada.

Tabla 130. Especies Ícticas registradas en el Punto-I3

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	9	1	100

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 9 individuos capturados, la especie *Gambusia affinis* "Pez mosquito" fue la más abundante al presentar un 100% (n=9; Pi= 1).

Punto-I4: Rio Pave

En el Punto-I4 se registraron un total de 30 individuos agrupados en 1 orden, 1 familia y 1 especie. La Familia más abundante fue Poeciliidae con la especie *Gambusia affinis*. En la Tabla 129 siguiente se detalla el registro de la especie encontrada.

Tabla 131. Especies Ícticas registradas en el Punto-I4

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	30	1	100

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 30 individuos capturados, la especie *Gambusia affinis* "Pez mosquito" fue la más abundante al presentar un 100% (n=30; Pi= 1).

Punto-I5: Rio Macul Pascuales

En el Punto-I5 se registraron un total de 52 individuos agrupados en 2 órdenes, 2 familias y 3 especies. La Familia más abundante fue Characidae con 43 individuos de la especie *Bryconamericus cf. brevirostris*. Mientras que con 2 a 7 individuos se registraron a las familias restantes. En la Tabla 130 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 132. Especies Ícticas registradas en el Punto-I5

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	43	0,827	82,69
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	7	0,135	13,46
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	2	0,038	3,85
2	**2**	**3**		**52**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 52 individuos capturados, la especie *Bryconamericus cf. brevirostris* "Sardina" fue la más abundante al presentar un 82,69% (n=43; Pi= 0,827). Mientras que el resto de especies (2) registraron entre 2 y 7 individuos; es decir, valores de Pi de 0,038 o inferiores. (Ver Figura 134).

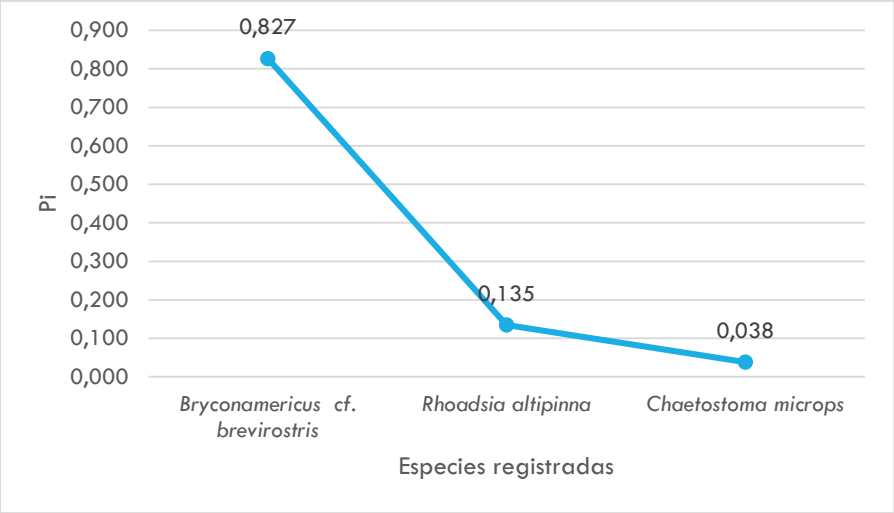


Figura 135. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I5

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto-I7: Río Daule

En el Punto-I7 se registraron un total de 24 individuos agrupados en 2 órdenes, 2 familias y 2 especies. La Familia más abundante fue Bryconidae con 20 individuos de la especie *Brycon alburnus*. Mientras que, con 4 individuos se registró a la familia Cichlidae. En la Tabla 131 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 133. Especies Ícticas registradas en el Punto-I7

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	20	0,833	83,33
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	4	0,167	16,67
2	**2**	**2**		**24**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 24 individuos capturados, la especie *Brycon alburnus* "Sábalo" fue la más abundante al presentar un 83,33% (n=20; Pi= 0,833). Seguido de la especie *Oreochromis niloticus* "Tilapia" con un 16,67% (n=4; Pi= 0,167) Por el número de especies registradas, no es posible graficar una curva (Ver Figura 135).

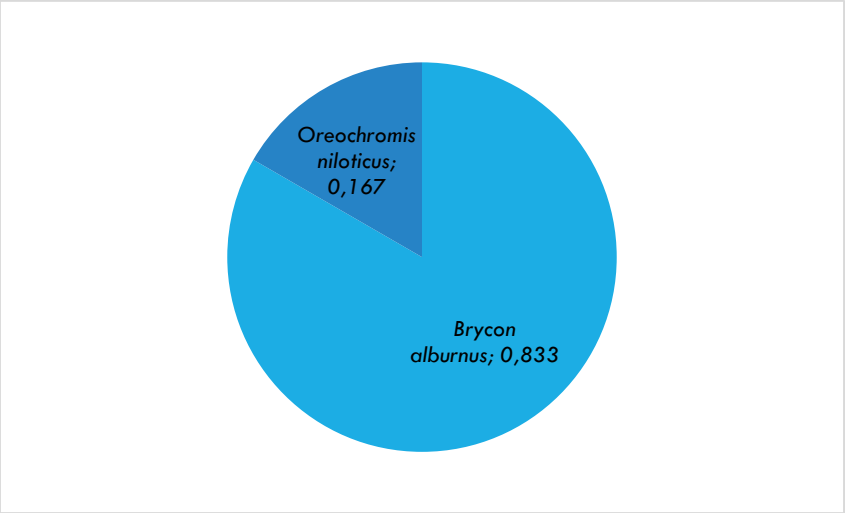


Figura 136. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I7

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto-I8: Estero S/N

En el Punto-I8 se registraron un total de 6 individuos agrupados en 1 orden, 1 familia y 1 especie. La Familia más abundante fue Characidae con la especie *Landonia* cf. *latidens*. En la Tabla 132 siguiente se detalla el registro de la especie encontrada.

Tabla 134. Especies Ícticas registradas en el Punto-I8

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	6	1	100

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 6 individuos capturados, la especie *Landonia cf. latidens* "Sardina" fue la más abundante al presentar un 100% (n=6; Pi= 1).

Punto-I11: Rio Pedro Carbo

En el Punto-I11 se registraron un total de 34 individuos agrupados en 2 órdenes, 2 familias y 2 especies. La Familia más abundante fue Poeciliidae con 28 individuos de la especie *Poecilia reticulata*. Mientras que con 6 individuos se registró a la familia restante. En la Tabla 133 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 135. Especies Ícticas registradas en el Punto-I11

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	6	0,176	17,65
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	28	0,824	82,35
2	**2**	**2**		**34**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 34 individuos capturados, la especie *Poecilia reticulata* "Guppy" fue la más abundante al presentar un 82,35% (n=28; Pi= 0,824). Seguido de la especie *Landonia* cf. *latidens* "Sardina" con un 17,65% (n=6; Pi= 0,176). Debido al número de registros no es posible graficar una curva, sin embargo, es visible en la figura, qué especie es la que domina en este cuerpo de agua (Ver Figura 136).

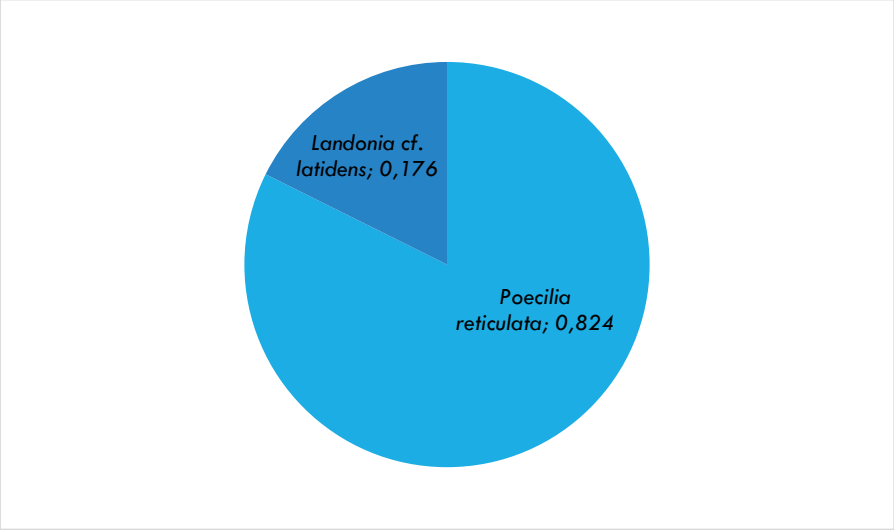


Figura 137. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I11

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto-I12: Rio Bachillero

En el Punto-I12 se registraron un total de 5 individuos agrupados en 2 órdenes, 2 familias y 2 especies. La Familia más abundante fue Poeciliidae con 4 individuos de la especie *Pseudopoecilia festae*. Mientras que con 1 individuo se registró a la familia restante. En la Tabla 134 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 136. Especies Ícticas registradas en el Punto-I12

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	4	0,800	80,00
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	1	0,200	20,00
2	**2**	**2**		**5**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 5 individuos capturados, la especie *Pseudopoecilia festae* "Guppy" fue la más abundante al presentar un 80% (n=4; Pi= 0,800). Seguido de la especie *Andinoacara sapayensis* "Vieja" con un 20% (n=1; Pi= 0,200). Debido al número de registros no es posible graficar una curva. Sin embargo, es visible en la figura qué especie es la que domina en este cuerpo de agua (Ver Figura 137).

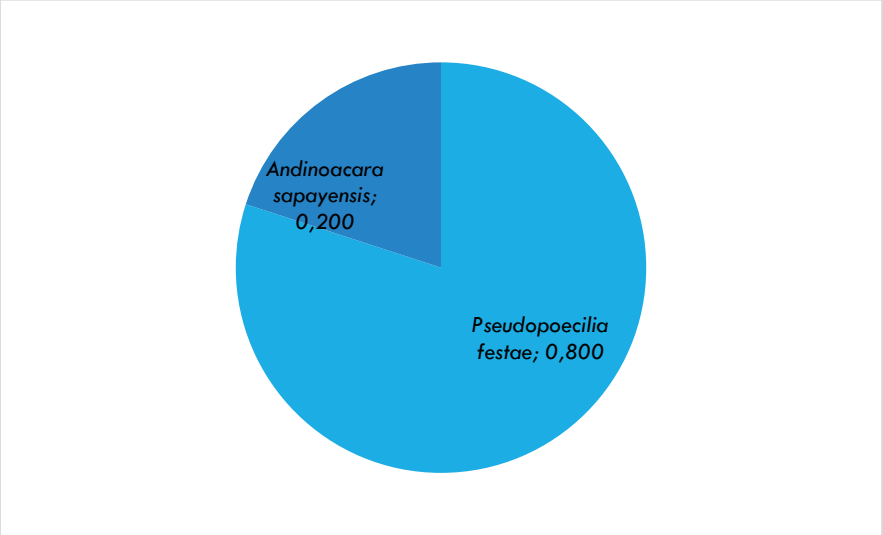


Figura 138. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I12

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Punto-I13: Rio Bijagual

En el Punto-I13 se registraron un total de 12 individuos agrupados en 1 orden, 2 familias y 3 especies. La Familia más abundante fue Characidae con 9 individuos de la especie *Bryconamericus cf. brevirostris*. Mientras que con 1 a 2 individuos se registraron a las familias restantes. En la Tabla 135 siguiente se detalla el registro de las especies encontradas.

Tabla 137. Especies Ícticas registradas en el Punto-I13

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Pi	% Pi
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	1	0,083	8,33
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	9	0,750	75,00
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	2	0,167	16,67
1	**2**	**3**		**12**	**1**	**100**

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva Dominancia - Diversidad

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que, de los 12 individuos capturados, la especie *Bryconamericus* cf. *brevirostris* "Sardina" fue la más abundante al presentar un 75% (n=9; Pi= 0,750). Mientras que el resto de especies (2) registraron entre 1 y 2 individuos; es decir, valores de Pi de 0,167 o inferiores. (Ver Figura 138).

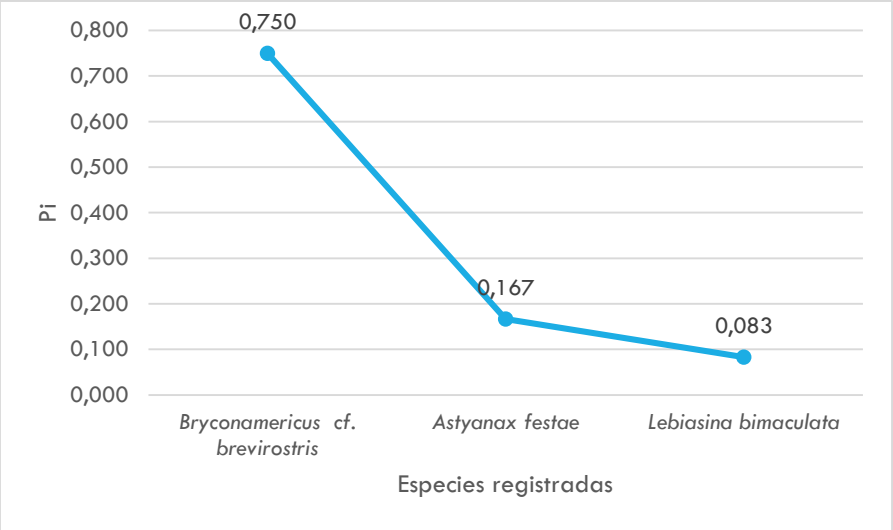


Figura 139. Curva de Dominancia - Diversidad de la Ictiofauna registrada en el Punto-I13

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6.1 Abundancia relativa

El área de muestreo registro cuatro categorías de abundancia relativa asociada a los peces, se las categorizó de acuerdo al número de individuos encontrados de la siguiente manera: AB= Abundante > 10 individuos, C= Común 6 a 10 individuos, PC= Poco común 2-5 individuos, R= Raro 1 individuo (Enviromental Protection Agency, 2002).

Al hacer el análisis de los 9 puntos muestreados se consideraron como AB=Abundantes con el 46% a 6 especies, seguido de 5 especies PC= Poco comunes con el 38%. Y finalmente se registró con el 16% a 2 especies consideradas como R= Raras. (Tabla 136).

Tabla 138. Especies registradas y abundancia relativa de la ictiofauna en el muestreo

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	Cp= Captura	R= Raro
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	Cp= Captura	PC= Poco Común
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	Cp= Captura	AB= Abundante
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	Cp= Captura	AB= Abundante
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	Cp= Captura	AB= Abundante
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	Cp= Captura	AB= Abundante
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	Cp= Captura	PC= Poco Común
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	Cp= Captura	R= Raro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	Cp= Captura	AB= Abundante
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	Cp= Captura	AB= Abundante
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	Cp= Captura	PC= Poco Común
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	Cp= Captura	PC= Poco Común
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	Cp= Captura	PC= Poco Común
4	**7**	**13**			
Tipo de Registro: Observación directa (Od); Captura (Cp).					

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6.2 Curva de acumulación de especies y Chao 1

La valoración de la calidad de los inventarios mediante el estudio de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, es una aproximación más correcta al problema ya que da fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilita su comparación, también una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables. Dependiendo, de la forma de la curva, ésta puede mostrar que se ha alcanzado o no el número máximo de especies del sitio.

Al observar la curva de acumulación de especies, está no se encuentra acercándose a alcanzar la asíntota, por lo que se necesitaría verificar con más muestreos a fin de inventariar casi la mayoría de la riqueza local de los peces del sector, sobre todo en época lluvia. (Observar figura siguiente).

Por su parte el número de especies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 16; valor mayor que el registrado en los nueve puntos de muestreo analizados (13 especies), lo que indica que, en el área de estudio, se ha registrado el 81% aproximadamente de las especies. Esto significa que, con este esfuerzo de muestreo, se registró una parte de la verdadera riqueza

local de peces, usando las técnicas de muestreo con red de arrastre, atarraya, anzuelos y red de mano, como metodologías, no obstante, existe la posibilidad de que el clima haya influido en el resultado ya que estuvo bajo el caudal en todos los cuerpos de agua durante el muestreo. (ver Figura 139).

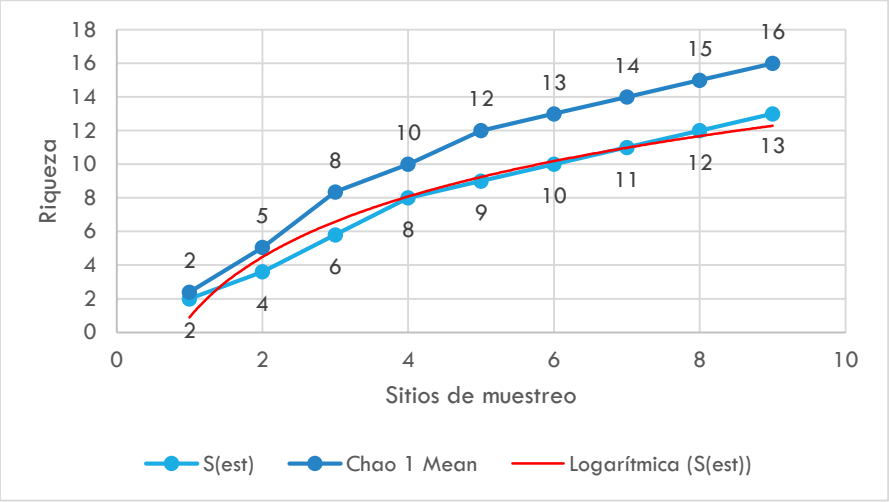


Figura 140. Curva de acumulación y Chao 1 de la Ictiofauna registrada en el muestreo

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6.3 Diversidad de Shannon – Wiener y Equidad de Pielou

Con relación a lo antes mencionado según el índice de Shannon, se determinó que los puntos de muestreo de peces Punto-I1, Punto-I3, Punto-I4, Punto-I5, Punto-I7, Punto-I8, Punto-I11, Punto-I12 y Punto-I13, registraron valores entre 0 y 1,23 Bits/ind es decir diversidad baja para el área de estudio (Tabla siguiente). En cuanto a la equitatividad, está registra una media de un 49% de homogeneidad, lo cual es un indicativo que las áreas de muestreo no presentan hábitats semejantes entre sí, por lo que las especies halladas no serán similares en todos los puntos (Tabla 137).

Tabla 139. Valores de riqueza, abundancia, diversidad y equidad de la ictiofauna en los puntos de muestreo

Código	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener	Equidad	Interpretación
Punto-I1	4	10	1,23	0,89	Diversidad Baja
Punto-I3	1	9	0	0	Diversidad Baja
Punto-I4	1	30	0	0	Diversidad Baja
Punto-I5	3	52	0,57	0,52	Diversidad Baja
Punto-I7	2	24	0,47	0,68	Diversidad Baja
Punto-I8	1	6	0	0	Diversidad Baja
Punto-I11	2	34	0,48	0,69	Diversidad Baja
Punto-I12	2	5	0,6	0,86	Diversidad Baja
Punto-I13	3	12	0,8	0,73	Diversidad Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6.4 Diversidad de Simpson (1-D)

Con relación a lo antes mencionado según el índice de Simpson (1-D), se determinó que los puntos de muestreo de peces Punto-I3, Punto-I4, Punto-I5, Punto-I7, Punto-I8 y Punto-I11, registraron valores entre 0 y 0,3 Bits/ind es decir diversidad baja, seguido de los puntos de muestreo de peces Punto-I1, Punto-I12 y Punto-I13, que registraron valores entre 0,4 y 0,64 Bits/ind es decir diversidad media, para el área de estudio (Tabla 138).

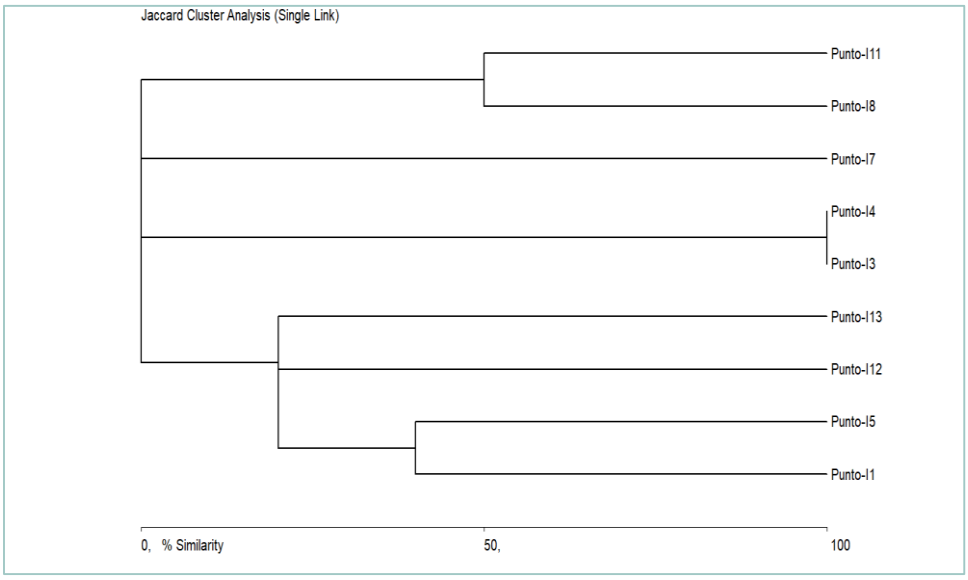
Tabla 140. Análisis de diversidad Simpson (1-D) registrada en el área de estudio

Código	Riqueza	Abundancia	Simpson (1-D)	Interpretación
Punto-I1	4	10	0,64	Diversidad Media
Punto-I3	1	9	0	Diversidad Baja
Punto-I4	1	30	0	Diversidad Baja
Punto-I5	3	52	0,3	Diversidad Baja
Punto-I7	2	24	0,28	Diversidad Baja
Punto-I8	1	6	0	Diversidad Baja
Punto-I11	2	34	0,29	Diversidad Baja
Punto-I12	2	5	0,4	Diversidad Media
Punto-I13	3	12	0,43	Diversidad Media

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.6.5 Índice de Similitud de Jaccard

Al hacer un análisis del clúster de similitud Jaccard (figura siguiente), se observa que los puntos Punto-I3y Punto-I4, comparten una similitud del 100%, es decir, una única especie en común. Seguido de los puntos Punto-I8y Punto-I11, donde se observa una similaridad del 50%, es decir, una especie en común. Y finalmente entre los puntos Punto-I1y Punto-I5, se observa una similaridad del 40%, es decir, dos especies en común. Siendo todos estos puntos los más notorios. El resultado de la similitud refleja un alto grado de dinamismo de las comunidades de peces locales, pero también podrían reflejar cambios en las condiciones del medio acuático a causa de la época o algún otro factor. (Ver Figura 140).



3.3.6.7. Introducción

Figura 141. Índice de Similitud de Jaccard de la ictiofauna registrada en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7 Análisis ecológico

Las comunidades ícticas se ven determinadas por el funcionamiento del ecosistema donde viven. La biología y actividad de los peces, que a su vez depende de la abundancia de las poblaciones y del nivel trófico del sistema que ocupan, modificando los patrones de funcionamiento de las comunidades de organismos acuáticos (Granado, 2002).

Se suele considerar que el alimento de los peces, proviene de dos fuentes: una autóctona, que depende de la productividad acuática y se origina en las plantas acuáticas, bien sea algas o plantas superiores y en las cadenas tróficas que se derivan de éstas y otra de origen externo o alóctono, que se deriva de los ecosistemas terrestres circundantes (bosques ribereños) y termina

siendo aportada al medio acuático (Galvis, y otros, 2006). Con base en lo antes mencionado, en los puntos Punto-I1, Punto-I3, Punto-I4, Punto-I5, Punto-I7, Punto-I8, Punto-I11, Punto-I12 y Punto-I13, se encontraron Characiformes, Siluriformes, Cyprinodontiformes y Cichliformes

3.3.6.7.1 Nicho trófico

Para determinar la composición trófica de la ictiofauna registrada, se usó bibliografía correspondiente a hábitos alimenticios de los peces encontrados o taxas afines para establecer los gremios tróficos.

Mediante la clasificación del gremio o nicho trófico, de las (13) especies de peces registradas en los nueve (9) puntos que arrojaron datos, 6 especies son omnívoras y representan un 46%, seguidas de 5 especies insectívoras con el 38%, seguidas de 1 especie detritívora con el 8%. Y finalmente 1 especie carnívora con el 8% también. (Tabla 139 y Figura 141).

La mayoría de las especies registradas son omnívoras es decir se alimentan de todo. Por lo tanto, se puede notar que estas especies son indicadores, pues revelan el mal o buen estado de conservación de los cuerpos de agua para el desarrollo de estos (Jiménez & otros, 2015).

Tabla 141. Nicho trófico de las especies registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nicho trófico
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	Omnívoro
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	Insectívoro
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	Omnívoro
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	Omnívoro
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	Detritívoro
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	Insectívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	Insectívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	Insectívoro
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	Insectívoro
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	Carnívoro
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	Omnívoro
4	**7**	**13**		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

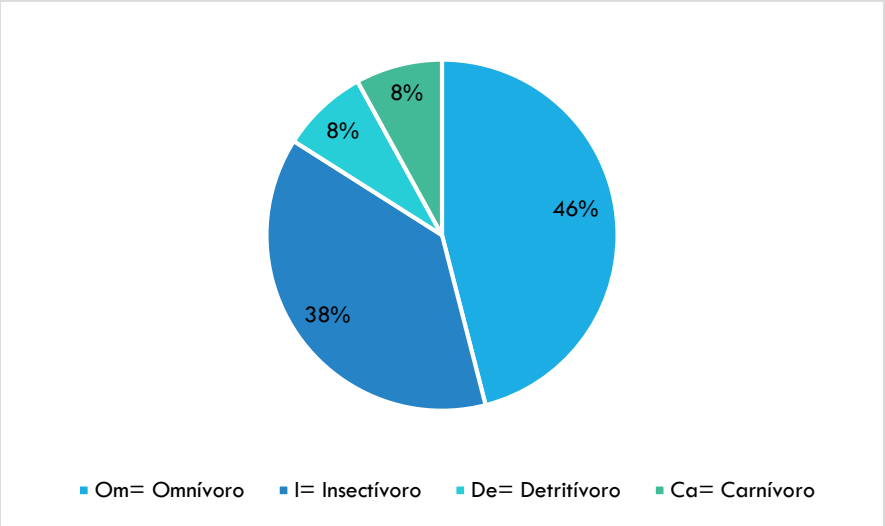


Figura 142. Porcentaje del nicho trófico de las especies descritas en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.2 Patrón de actividad

El patrón de actividad de las 13 especies registradas, se dividió en hábito diurno y nocturno, se puede apreciar que el 92% de las especies son de hábito diurno es decir 12 especies (*Lebiasina bimaculata, Astyanax festae, Bryconamericus* cf. *brevirostris, Landonia* cf. *latidens, Rhoadsia altipinna, Brycon alburnus, Astroblepus* cf. *longifilis, Gambusia affinis, Poecilia reticulata, Pseudopoecilia festae, Andinoacara sapayensis* y *Oreochromis niloticus*), estas generalmente aprovechan la luz del día para poder capturar su alimento en la columna de agua.

En tanto que el 8% restante son peces de hábito nocturno es decir 1 especie (*Chaetostoma microps*), la cual durante el día se esconde bajo la vegetación sumergida o en cuevas que forman las rocas o palos dentro del agua.

3.3.6.7.3 Distribución vertical

La ictiofauna registrada en los cuerpos de agua muestreados, corresponde a cuatro estratos de distribución del ensamblaje de peces en la columna del agua: superior, medio, bentónico e inferior.

El orden de los Characiformes, que presentó el mayor predominio en valores de riqueza y abundancia, ocupó dos estratos de distribución: 4 especies de estrato Medio (*Astyanax festae, Bryconamericus cf. brevirostris, Rhoadsia altipinna y Brycon alburnus*). Seguido de 2 especies de estrato superficial (*Lebiasina bimaculata* y *Landonia* cf. *latidens*).

El orden de los Siluriformes presento un estrato de distribución: 2 especies de estrato Bentónico (*Chaetostoma microps* y *Astroblepus* cf. *longifilis*).

Mientras que 3 especie (*Gambusia affinis, Poecilia reticulata* y *Pseudopoecilia festae*) del orden Cyprinodontiformes, habitan el estrato Superficial de la columna de agua.

Y finalmente el orden de los Cichliformes presentaron 2 especie de estrato Medio (*Andinoacara sapayensis* y *Oreochromis niloticus*).

3.3.6.7.4 Sociabilidad

Se registraron especies con comportamiento de cardumen o que viven en mimetismo con otras especies, con más del 77 % (10 especies) de las registradas. Además, un 23% que corresponde a la sociabilidad solitaria-cardumen (3 especies). (Tabla 140).

Tabla 142. Sociabilidad de las especies registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Sociabilidad
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	Cardumen
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	Cardumen
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	Cardumen
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	Sol-card.
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	Cardumen
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	Cardumen
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	Sol-card.
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	Sol-card.
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	Cardumen
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	Cardumen
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	Cardumen
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	Cardumen
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	Cardumen
4	**7**	**13**		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.5 Sensibilidad

Existen especies que presentan ciertos grados de tolerancia o son sensibles a los cambios que implican la degradación del ambiente que ocupan, lo que causa un desequilibrio en las comunidades acuáticas. En el presente muestreo se registraron 7 especies (54%) con una tolerancia media, es decir, tienen cierta tolerancia a las alteraciones; sin embargo, prefieren ecosistemas acuáticos con abundante oxigenación, un pH balanceado y abundante vegetación ribereña y emergente, donde encuentran fuentes de alimento. Seguidas de 1 especie (8%) de sensibilidad

alta es decir es muy sensible a la contaminación. Y finalmente 5 especie (38%) de sensibilidad baja toleran la contaminación.

Esto implica que la comunidad estaría formada principalmente por especies de sensibilidad media (Tabla 141).

Tabla 143. Especies reportadas en el área de muestreo según el grado de sensibilidad

Especie	Nombre común	Sensibilidad			Criterio	Punto de muestreo
		Alta	Media	Baja		
Lebiasina bimaculata	Guaija			x	Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I13
Astyanax festae	Cachuela		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I13
Bryconamericus cf. brevirostris	Sardina		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I5 y Punto-I13
Landonia cf. *latidens*	Sardina		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I8 y Punto-I11
Rhoadsia altipinna	Sabaleta		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I1 y Punto-I5
Brycon alburnus	Sábalo		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I7
Chaetostoma microps	Raspabalsa		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I1 y Punto-I5
Astroblepus cf. longifilis	Preñadilla	x			Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I1
Gambusia affinis	Pez mosquito			x	Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I13 y Punto-I14
Poecilia reticulata	Guppy			x	Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I11
Pseudopoecilia festae	Guppy			x	Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I12
Andinoacara sapayensis	Vieja		x		Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I1 y Punto-I12
Oreochromis niloticus	Tilapia			x	Historia natural, ecología, biología y distribución geográfica	Punto-I7
13		**1**	**7**	**5**		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.6 Estado de conservación (UICN, NACIONAL, CITES)

De acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) se determinó que 8 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), seguidas de 2 especies Casi Amenazadas (NT) y 1 especie con Datos Deficientes (DD). Mientras que para la (Lista Roja Nacional, 2019), se registran 2 especies en la categoría de Preocupación menor (LC), seguidas de 2 especies con Datos Deficientes (DD). Además de 1 especie Vulnerable (VU). Y finalmente ninguna de las 13 especies de las registradas se encuentra en los apéndices del Convenio Internacional para el Tráfico Ilegal de Especies (CITES, 2021).

El estado de conservación de cada especie se detalla en la Tabla 142, a continuación:

Tabla 144. Estado de conservación de las especies reportadas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación			Punt mues
				UICN (2021)	CITES (2021)	LISTA ROJA NACIONAL (2019)	
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	LC	N/A	NE	Punt
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	LC	N/A	NE	Punt
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	LC	N/A	NE	Punt Punt
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	NT	N/A	DD	Punt Punt
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	LC	N/A	LC	Punt Punt
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	NT	N/A	LC	Punt
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	LC	N/A	NE	Punt Punt
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	LC	N/A	DD	Punt
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	NE	N/A	NE	Punt y Pu I1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	LC	N/A	NE	Punt
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	NE	N/A	NE	Punt
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	DD	N/A	VU	Punt Punt
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	LC	N/A	NE	Punt
4	**7**	**13**					
Categoría de amenaza global mencionada: LC = Preocupación Menor, NT = Casi Amenazado, DD = Datos Deficientes. **Categoría de amenaza nacional mencionada:** LC = Preocupación Menor, VU = Vulnerable, DD = Datos Deficientes.							

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.7 Especies indicadoras

En los ambientes Tropical Suroccidental, la mayoría de especies de peces han desarrollado ciertas adaptaciones que les permite soportar los diferentes retos y algunos cambios que suceden en su entorno, como el nivel trófico que ocupa, el grado de polución que puede soportar, tipo de endemismo, estado de conservación, uso al que se encuentra sujeto.

En cuanto, a las 13 especies de peces registradas en el presente muestreo, se determina que las mismas necesitan de medianas condiciones fisicoquímicas y ambientales para desarrollarse, por lo que cualquier alteración que se pueda presentar en los cuerpos de agua por algún tipo de contaminación podría influenciar en la disminución o pérdida de estas poblaciones ícticas.

En la Tabla 143 siguiente se detalla el tipo de hábitat al cual se restringen generalmente las 13 especies de peces registradas.

Tabla 145. Especies indicadoras reportadas en el área de estudio

Especie	Nombre común	Hábitat
Lebiasina bimaculata	Guaija	Común en aguas estancadas, remansos, quebradas, humedales y pozas para abastecimiento de agua, tolera altos niveles de contaminación con poco oxígeno.
Astyanax festae	Cachuela	Habita pequeños remansos, donde los flujos de agua presentan vegetación sumergida y fondos con sustratos mixtos de arena, roca y fango.
Bryconamericus cf. brevirostris	Sardina	Habita pequeños remansos, donde los flujos de agua presentan vegetación sumergida y fondos con sustratos mixtos de arena, roca y fango.
Landonia cf. *latidens*	Sardina	Se encuentra en los remansos de los grandes ríos y pozas estacionales aisladas poco profundas de estos.
Rhoadsia altipinna	Sabaleta	Se encuentra en ríos de flujo moderado con fondos rocosos.
Brycon alburnus	Sábalo	Habita ríos con gran caudal y fondos con sustratos mixtos de arena, roca y fango.
Chaetostoma microps	Raspabalsa	Habita en ríos de corriente y con poca profundidad.
Astroblepus cf. longifilis	Preñadilla	Habita aguas de corriente fuerte, bien oxigenadas, con fondos pedregosos.
Gambusia affinis	Pez mosquito	Habita en ríos, riachuelos y embalses artificiales, es muy abundante donde existe vegetación de ribera y macrófitos. Tiene la capacidad de tolerar ambientes contaminados y agua con bajos niveles de oxígeno disuelto.
Poecilia reticulata	Guppy	Vive en todo tipo de ambientes tropicales.
Pseudopoecilia festae	Guppy	Habitan en ecosistemas de agua dulce y asociados a vegetación sumergida y emergente donde se ocultan de los predadores.
Andinoacara sapayensis	Vieja	Está presente en ambientes acuáticos de baja corriente (humedales, esteros, piscinas y represas), aunque algunos habitan ríos más correntosos.
Oreochromis niloticus	Tilapia	En estado silvestre está presente en una amplia variedad de ambientes acuáticos someros (humedales, esteros, piscinas, represas), aunque algunos también habitan ríos más torrentosos.
13		

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.8 Endemismo

La ictiofauna estudiada forma parte de la vertiente Tropical Suroccidental ecuatoriana, en donde la relativa reciente sucesión de eventos transformadores del clima y la geografía (historia) en la costa del Ecuador y por ende de sus cuencas, con áreas pequeñas dentro del contexto sudamericano, serían factores que explicarían su limitada diversidad, pero también su elevada especificidad, que proporcionan entre otras cosas el endemismo. (Jiménez & otros, 2015). En el presente muestreo se registró, 6 especies nativas en un 46%, seguido de 4 especies endémicas con un 31% y 3 especies introducidas con un 23%. (Tabla 144).

Tabla 146. Especies endémicas reportadas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Punto de muestreo
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	Nativa	Punto-I13
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	Nativa	Punto-I13
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	Nativa	Punto-I5 y Punto-I13
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	Endémica	Punto-I8 y Punto-I11
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	Nativa	Punto-I1 y Punto-I5
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	Endémica	Punto-I7
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	Endémica	Punto-I1 y Punto-I5
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	Nativa	Punto-I1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	Introducida	Punto-I13 y Punto-I14
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	Introducida	Punto-I11
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	Nativa	Punto-I12
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	Endémica	Punto-I1 y Punto-I12
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	Introducida	Punto-I7
4	**7**	**13**			

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.9 Migración

Las características morfológicas de los sistemas acuáticos evaluados varían de acuerdo con los patrones físicos y temporales de productividad de las aguas que controlan la dispersión de las comunidades bióticas entre los sistemas acuáticos. Para el presente muestreo, las especies Residentes fueron 10, esto es el 77 % del total de las especies registradas. Y finalmente se reportó 3 especies cuya conducta migratoria pertenece a migraciones medias en un 23%. (Tabla 145).

Tabla 147. Tipo de migración de la ictiofauna registrada en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo migratoria
Characiformes	Lebiasinidae	*Lebiasina bimaculata*	Guaija	Residente
Characiformes	Characidae	*Astyanax festae*	Cachuela	MM
Characiformes	Characidae	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Sardina	MM
Characiformes	Characidae	*Landonia* cf. *latidens*	Sardina	MM
Characiformes	Characidae	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	Residente
Characiformes	Bryconidae	*Brycon alburnus*	Sábalo	Residente
Siluriformes	Loricariidae	*Chaetostoma microps*	Raspabalsa	Residente
Siluriformes	Astroblepidae	*Astroblepus cf. longifilis*	Preñadilla	Residente
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Pez mosquito	Residente
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy	Residente
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Pseudopoecilia festae*	Guppy	Residente
Cichliformes	Cichlidae	*Andinoacara sapayensis*	Vieja	Residente
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilapia	Residente
4	**7**	**13**		
Simbología: NC = no catalogada, MM = migraciones medias.				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.10 Especies sugeridas para futuros monitoreos

Se ve necesario mantener a la especie *Astroblepus* cf. *longifilis* por presentar alta sensibilidad. Y a las especies *Bryconamericus* cf. *brevirostris, Gambusia affinis, Poecilia reticulata* y *Brycon alburnus* ya que son las especies que más individuos y frecuencia presentan, sin dejar de lado a *Rhoadsia altipinna, Landonia* cf. *latidens, Pseudopoecilia festae, Oreochromis niloticus, Chaetostoma microps, Andinoacara sapayensis, Astyanax festae* y *Lebiasina bimaculata*, que también estuvieron presentes y se adaptan a situaciones adversas como la época seca o la contaminación, lo que se podría relacionar ampliamente con las diferentes condiciones de los cuerpos de agua existentes en la zona, donde se hallaron estas.

3.3.6.7.11 Áreas sensibles

El análisis de sensibilidad biológica tiene como propósito identificar las especies y sectores más sensibles a los impactos que se generan durante las actividades del proyecto.

En virtud de lo señalado previamente, a los cuerpos de agua de la zona se asignarían categorías de sensibilidad de acuerdo a la presencia de especies sensibles, esto en base a Mojica et al., 2012. En la siguiente Tabla 146 se detallará las áreas sensibles de la ictiofauna registradas en el área de estudio.

Tabla 148. Áreas sensibles de la ictiofauna registradas en el área de estudio

Fecha (dd/mm/aaaa)	Código	Nombre del cuerpo de agua	Sensibilidad
10/09/2022	Punto-I1	Rio Chihuilpe	Media
10/09/2022	Punto-I2	Rio Verde	Baja
10/09/2022	Punto-I3	Tributario Rio Pave	Baja
10/09/2022	Punto-I4	Rio Pave	Baja
09/09/2022	Punto-I5	Rio Macul Pascuales	Media
09/09/2022	Punto-I6	Trasvase Daule Vinces	Baja
09/09/2022	Punto-I7	Río Daule	Media
09/09/2022	Punto-I8	Estero S/N	Media
08/09/2022	Punto-I9	Estero Grande de Colorado	Baja
08/09/2022	Punto-I10	Estero Loco	Baja
08/09/2022	Punto-I11	Rio Pedro Carbo	Media
08/09/2022	Punto-I12	Rio Bachillero	Media
07/09/2022	Punto-I13	Rio Bijagual	Media
07/09/2022	Punto-I14	Rio S/N	Baja

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.7.12 Uso del recurso

Los peces constituyen una importante fuente de proteína y subsistencia de los pobladores, pero también se puede encontrar peces que presentan otro tipo de uso, cultural, comercial, u ornamental, especialmente especies de colores llamativos.

En la siguiente Tabla 147 se detallan los usos de las especies colectadas en el presente estudio:

Tabla 149. Uso del recurso de la ictiofauna registrada en el área de estudio

Especie	Nombre común	Uso
Lebiasina bimaculata	Guaija	Alimento
Astyanax festae	Cachuela	Alimento
Bryconamericus cf. brevirostris	Sardina	----------
Landonia cf. *latidens*	Sardina	----------
Rhoadsia altipinna	Sabaleta	Ornamental
Brycon alburnus	Sábalo	Alimento y comercio
Chaetostoma microps	Raspabalsa	Alimento y ornamental
Astroblepus cf. longifilis	Preñadilla	----------
Gambusia affinis	Pez mosquito	Control de plagas sobre todo larvas mosquitos
Poecilia reticulata	Guppy	Ornamental
Pseudopoecilia festae	Guppy	----------
Andinoacara sapayensis	Vieja	Alimento y comercio
Oreochromis niloticus	Tilapia	Alimento y comercio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.6.8 Impactos relacionados al componente Ictiofauna

Los principales impactos observados y potenciales dentro del área general de muestreo son:

- Canalización de los cuerpos de agua.
- Contaminación de los ríos recibiendo descargas de aguas servidas de poblaciones cercanas y otras sustancias.
- Contaminación de los cuerpos de agua con basura común.

Algunas de las medidas de mitigación aplicables son:

- Evitar la alteración de la morfología de los cuerpos de agua y sus cauces naturales.
- Evitar la pérdida de conectividad del bosque de ribera con el bosque forestal.
- Controlar en la medida de lo posible la contaminación de los ríos y quebradas de la zona, evitará que las poblaciones de peces disminuyan por envenenamiento por químicos ya sean pesticidas, agroquímicos o basura común.

Se recomienda:

- Considerar a los cuerpos de agua como sitios de alta sensibilidad biótica, con un alto grado de importancia ecológica no sólo para la ictiofauna sino para todo el ecosistema.
- Mantener un control en el manejo de desechos sólidos y líquidos evitando que estos terminen en los cuerpos de agua o en el bosque de ribera, lo cual puede afectar directamente a las poblaciones ícticas de la zona.

3.3.7 Macroinvertebrados acuáticos

3.3.7.1 Introducción

El monitoreo de la calidad del agua incorpora el uso de organismos como base para la detección de contaminación. Los macroinvertebrados bentónicos son ampliamente utilizados como bioindicadores (Resh, 1988), porque evidencian las condiciones de los ríos y su colecta es fácil y no requiere equipos costosos (Alba-Tercedor, 1996); debido a que son sésiles o con limitada capacidad de desplazamiento que les impide escapar de la contaminación (Gaufin, 1973). Adicionalmente, grupos de macroinvertebrados exhiben diferentes grados de tolerancia a la contaminación, lo que permite utilizarlos exitosamente como indicadores de la calidad del agua (Fong y Nou, 2001).

La estructura de las comunidades loticas, en general, están controladas por muchos factores como: interacciones abióticas entre especies (depredación, competencia, parasitismo, etc.), como también por factores abióticos (temperatura, velocidad del agua, descarga, etc.) (Wasson y Marín, 1988).

Para el estudio de macroinvertebrados acuáticos, se estudiaron 14 puntos de muestreo que abarcan la línea del poliducto Pascuales – Santo Domingo, de los cuales 12 puntos de muestreo tuvieron las condiciones ideales para el diagnóstico. Se analizaron parámetros de riqueza,

abundancia, diversidad y estado de conservación. La colecta de macroinvertebrados acuáticos se la realizó mediante la técnica de colección con Red Surber.

3.3.7.2 Metodología

3.3.7.2.1 Sitio de muestreo

El monitoreo biótico se desarrolló en 14 sitios de muestreo, dentro del área de influencia del proyecto, de los cuales dos puntos de muestreo no fueron muestreados: MA6 y MA9 (Sin flujo de agua). Se utilizó la metodología de red Surber, la cual nos permitió extrapolar la densidad de invertebrados por área de sustrato (Roldán, 2003).

Los puntos de monitoreo de la fauna acuática se encontraban en áreas que presentaban actividades antrópicas como ganadería y agricultura. La vegetación marginal de los ríos fue abundante creando diferentes hábitats para la fauna bentónica; sin embargo, en ciertos casos solo se pudo observar una cortina vegetal en las riberas de los ríos, mientras que, en los alrededores solo existía la presencia de pastizales.

En la siguiente Tabla 148 se presentan los sitios de muestreo establecidos dentro del área de influencia del proyecto, incluyendo los datos más relevantes en cuanto a su ubicación geográfica y características de cada zona valorada.

Tabla 150. Ubicación puntos de observación macroinvertebrados acuáticos

FECHA (dd/mm/aaaa	CÓDIGO	Nombre del cuerpo de agua	UBICACIÓN WGS84 - Zona 17 Sur				ALTITUD (msnm)	Descripción del sitio de muestreo
			X	**Y**	**X**	**Y**		
10/09/2022	Punto-MA1	Rio Chihuilpe	705319	9969018	705430	9969062	551	Río de 6 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color transparente, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.
10/09/2022	Punto-MA2	Rio Verde	701845	9967971	701855	9968118	484	Río de 7 metros de ancho y 0.10 a 0.60 de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color transparente, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.
10/09/2022	Punto-MA3	Tributario Rio Pave	699086	9966265	699069	9965939	461	Río de 6 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color transparente, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.
10/09/2022	Punto-MA4	Rio Pave	698390	9965778	698365	9965926	440	Río de 8 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color transparente, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.
09/09/2022	Punto-MA5	Rio Macul Pascuales	651646	9879421	651727	9879694	41	Río de 6 a 8 metros de ancho y 0.10 a 1 metro de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color transparente, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.
09/09/2022	Punto-MA6	Trasvase Tahuin Vinces	619246	9832753	-	-	24	Este sitio corresponde a el transvase Vinces Daule, se encuentra a una altura inaccesible para el muestreo, no se evidencia peces, agua eutrofizada, una sección se encuentra de algas extremadamente sobrepobladas.
09/09/2022	Punto-MA7	Río Daule	610883	9828801	610947	9832688	17	Río de 80 metros de ancho y 0.50 a 10 de profundidad aproximadamente, sustrato pedregoso y arenoso, sin orilla, color turbio, corriente moderada. Cerca de viviendas y vías.

09/09/2022	Punto-MA8	Estero S/N	603927	9811894	603852	9811978	19	Estero de 2 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.
08/09/2022	Punto-MA9	Estero Grande de Colorado	602819	9805757	-	-	25	Estero de 2 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.
08/09/2022	Punto-MA10	Estero Loco	601528	9798695	601649	9798720	22	Estero de 2 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.
08/09/2022	Punto-MA11	Rio Pedro Carbo	599449	9796557	599397	9796476	22	Estero de 3 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.
08/09/2022	Punto-MA12	Rio Bachillero	599051	9795467	599133	9795397	31	Estero sin flujo de agua, mal olor, cuerpo de agua estacional.
07/09/2022	Punto-MA13	Rio Bijagual	601059	9788733	601154	9788783	25	Estero de 2,5 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.
07/09/2022	Punto-MA14	Rio S/N	612558	9772349	612598	9772432	10	Estero de 3 metros de ancho y 0.10 a 0.50 de profundidad aproximadamente, sustrato fangoso - arenoso, sin orilla, color turbio, mal olor, sin corriente, cuerpo de agua estacional.

Ma: Macroinvertebrados acuáticos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.3 Muestreo cuantitativo

Se utilizó la metodología sugerida en los protocolos de monitoreo de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua (Roldán, 2003)

3.3.7.3.1 Captura con Red Surber

Se utilizó esta red debido a que los cuerpos de agua presentaron corrientes poco profundas, siendo éste el método más eficiente para obtener una abundancia y diversidad de fauna acuática en estas condiciones. La técnica de muestreo consistió en colocar en contracorriente la red y con las manos se removió el material del fondo, así como también el lecho de los márgenes de los cuerpos de agua. Esta operación se la repitió tres veces durante un minuto aproximadamente. Se realizaron tres repeticiones en cada microhábitat (sustrato pedregoso, arcilloso, de hojarasca, vegetación de ribera, vegetación flotante, etc.) con la finalidad de obtener la mayor diversidad de especies. El material obtenido se depositó en una bandeja de loza blanca para su limpieza y posterior recolección en frascos de 250 ml con alcohol al 70%, para su traslado e identificación en el laboratorio.

La identificación de los especímenes de macroinvertebrados requirió el uso de equipos y materiales como: estereomicroscopio, cajas Petri y pinzas entomológicas. Para analizar las muestras obtenidas de los cuerpos de agua, se identificó a los especímenes por orden, familia y género con la ayuda de las guías fotográficas de varias publicaciones e información de claves (Roldán, 1988; Carrera y Fierro, 2001; Fernández y Domínguez, 2001; Merritt y Cummins, 1996). Las muestras permitieron realizar análisis cuantitativos de cada punto de muestreo (cuerpo de agua); posteriormente, estas muestras fueron debidamente etiquetadas para su depósito en el museo correspondiente. En la siguiente Tabla 149 se detalla lo anterior.

Tabla 151. Esfuerzo de muestreo componente macroinvertebrados acuáticos

Código	Método	Distancia (m)	Horas/días	Número de días (muestreo)	Horas/Total
Punto-Ma1	Cuantitativo	-	-	-	-
Punto-Ma2	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma3	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma4	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma5	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma6	Cuantitativo	-	-	-	-
Punto-Ma7	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma8	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas

Punto-Ma9	Cuantitativo	-	-	-	-
Punto-Ma10	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma11	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma12	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma13	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas
Punto-Ma14	Cuantitativo	100m	2 horas	día	horas

Ma: Macroinvertebrados acuáticos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.4 Análisis de datos

El procesamiento de la información obtenida se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad para la evaluación de los macroinvertebrados acuáticos en los diferentes puntos de muestreo dentro del área de estudio.

3.3.7.4.1 Riqueza

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

3.3.7.4.2 Abundancia Total

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

3.3.7.4.3 Abundancia Relativa

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

3.3.7.4.4 Índice de diversidad de Shannon

$$H' = -\sum pi * \ln pi$$

Donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H' van de 0,0 a 5,0; sobre lo cual, los valores en un rango de 0 a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 y 3 se consideran como diversidad media y los valores superiores a 3,1 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988).

3.3.7.4.5 Curva de acumulación de especies

La 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. Es por esto que, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades muestreales (es decir, aumente el esfuerzo), no se incrementará el número de especies, por lo que se asocia con un buen muestreo (Álvarez, et al., 2004).

3.3.7.4.6 Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra. "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 exactamente por dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Moreno, C., 2001).

$$\text{Chao 1} = S + (a2/2b)$$

3.3.7.4.7 Índice de similitud de Jaccard

La fórmula a continuación expresa el cómputo para la obtención de este estadístico que permite efectuar un análisis de la diversidad beta:

$$Ij = c/a + b - c$$

Donde a es el número de especies presentes en el sitio A; b es el número de especies presentes en el sitio B y c es el número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001).

3.3.7.4.8 Aspectos ecológicos

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

Nicho Trófico

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

Índice BMWP

Es un método simple de puntaje para todos los grupos de macroinvertebrados acuáticos identificados hasta nivel de familia y que requiere datos cualitativos (presencia/ausencia). El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con su tolerancia a la contaminación orgánica. La suma de los puntajes de todas las familias en un sitio dado (o sitio de muestreo) da el puntaje total. BMWP/Col

es una variación de este índice aplicado a la fauna macro bentónica de Antioquia – Colombia. (Roldán, 1999). Esto se detalla en la siguiente Tabla 150.

Tabla 152. Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col (Roldán, 2003)

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae – Atriplectididae – Blepharoceridae – Calamoceratidae – Ptilodactylidae – Chordodidae – Gomphidae – Hydridae – Lampyridae – Lymnessiidae – Odontoceridae – Oligoneuriidae – Perlidae – Polythoridae - Psephenidae	10
Ampullariidae – Dytiscidae – Ephemeridae – Euthyplociidae – Gyrinidae – Hydraenidae – Hydrobiosidae – Leptophlebiidae – Philopotamidae – Polycentropodidae – Polymitarcydae – Xiphocentronidae	9
Gerridae – Hebridae – Helicopsychidae – Hydrobiidae – Leptoceridae – Lestidae – Palaemonidae – Pleidae – Pseudothelpusidae – Saldidae – Simuliidae – Veliidae - Trichodactylidae	8
Baetidae – Caenidae – Calopterygidae – Coenagrionidae – Corixidae – Dixidae – Dryopidae – Glossosomatidae – Hyalellidae – Hydroptilidae – Hydropsychidae – Leptohyphidae – Naucoridae – Notonectidae – Planariidae – Psychodidae - Scirtidae	7
Aeshnidae – Ancylidae – Corydalidae – Elmidae – Libellulidae – Limnichidae – Lutrochidae – Megapodagrionidae – Sialidae – Staphylinidae	6
Belastomatidae – Gelastocoridae – Mesoveliidae – Nepidae – Planorbidae – Pyralidae – Tabanidae – Thiaridae	5
Chrysomelidae – Stratiomyidae – Haliplidae – Empididae – Dolichopodidae – Sphaeriidae – Lymnaeidae – Hydrometridae – Curculionidae - Noteridae	4
Ceratopogonidae – Glossiphoniidae – Cyclobdellidae – Hydrophilidae – Physidae – Tipulidae	3
Culicidae – Chironomidae – Muscidae – Sciomyzidae - Syrphidae	2
Tubificidae	1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Una vez obtenidos los puntajes, se aplica el índice BMWP; es decir, a cada familia se le otorga un valor, se suman los valores que adquirió y este valor permite conocer el grado de contaminación de las aguas de la muestra analizada. El análisis se basa en los siguientes criterios para valorar el hábitat, mostrados en la Tabla 151 de acuerdo con el valor del índice BMWP obtenido (Zamora, 2007):

Tabla 153. Categorías de calificación, aguas naturales, clasificadas según Índice BMWP.

Clase	Rango	Calidad	Características
I	121-	Muy Buena	Aguas muy limpias
II	101-120	Buena	Aguas limpias
III	61-100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas
IV	36-60	Dudosa	Aguas contaminadas
V	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas
VI	< 15	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Índice EPT

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad de agua porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecóptera o moscas de piedra y Trichoptera (Carrera, C. y Fierro, K. 2001). Es la suma de todas las especies o taxas registradas de los tres órdenes (Plafkin, et al., 1989).

$$\%EPT = \frac{Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera)x100}{N}$$

Donde: N= número de individuos de la muestra

En la siguiente Tabla 152 se muestra los rangos y la calidad respectiva.

Tabla 154. Rangos del índice ETP

Rango	Calidad del Agua
75% - 100%	Muy Buena
50% - 74%	Buena
25% - 49%	Regular

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Distribución en la columna de agua

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

- Neuston: Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua caminando, patinando o brincando (Roldán, 2003).
- Necton: Está conformado por todos aquellos organismos que nadan libremente en el agua (Roldán, 2003).

- Bentos: Se refiere a todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, resto de vegetación y sustratos similares (Roldán, 2003).
- Sensibilidad de las especies: Para determinar estas especies se usa la clasificación de Roldán (1988, 1997). I = Indicadores de Buena calidad; II Indicadores de Mediana Calidad; III = Indicadores de Mala Calidad.
- Áreas Sensibles: La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área. Al cuerpo de agua se le asignará una categoría de sensibilidad de acuerdo con su BMWP/Col, modificado para los criterios de sensibilidad, tal como se observa en la Tabla 153 siguiente.

Tabla 155. Sensibilidad de los Cuerpos de Agua según el Índice BMWP/Col

Puntaje Total del Índice BMWP/Col	Significado	Sensibilidad
Más de 151	Aguas de Buena Calidad	Alta
Valores entre 16 a 150	Aguas de Mediana Calidad	Media
Menos de 15	Aguas de Mala Calidad	Baja

Fuente: Roldán, 2003.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.5 Limitaciones metodológicas

Hubo cuerpos de agua que no se lograron muestrear. El punto MA6 no se pudo colectar ya que la accesibilidad al agua fue limitada. El cuerpo de agua MA9 no presento flujo de agua, se trata de un cuerpo de agua estacional.

3.3.7.6 Resultado Global

3.3.7.6.1 Riqueza

Para el presente estudio se tomaron en cuenta 14 puntos de muestreo, de los cuales se evaluaron 12 puntos de muestreo. Se registraron 656 individuos, distribuidos en 29 morfoespecies, 27 familias, 14 órdenes y 6 clases. (Ver Figura 142).

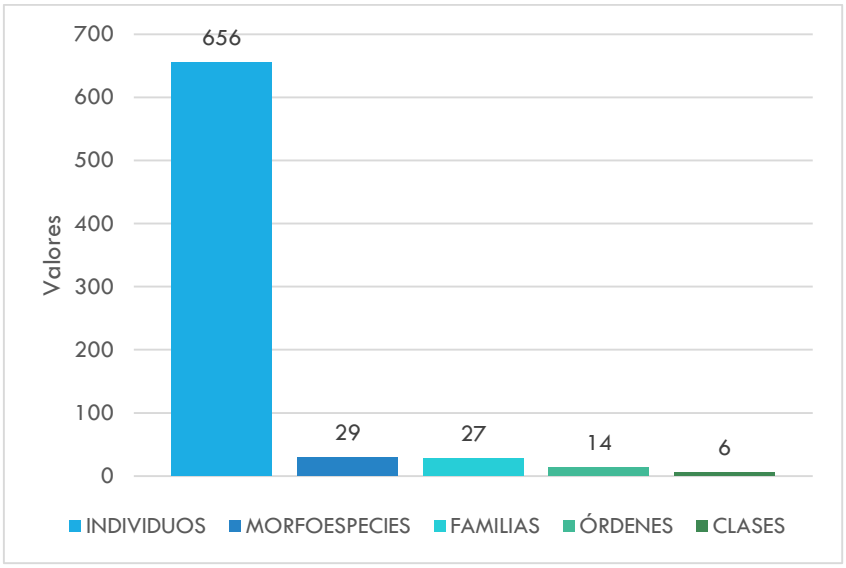


Figura 143. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.6.2 Abundancia Total

En la siguiente Figura 143 se representa la abundancia registrada en cada uno de los puntos de muestreo; así, de los 656 individuos registrados en el área de estudio, el punto de muestreo MA8 registró 167 individuos, por lo que se considera como el sitio más representativo. El sitio que presentó menos abundancia fue el MA13 con solo 5 individuos.

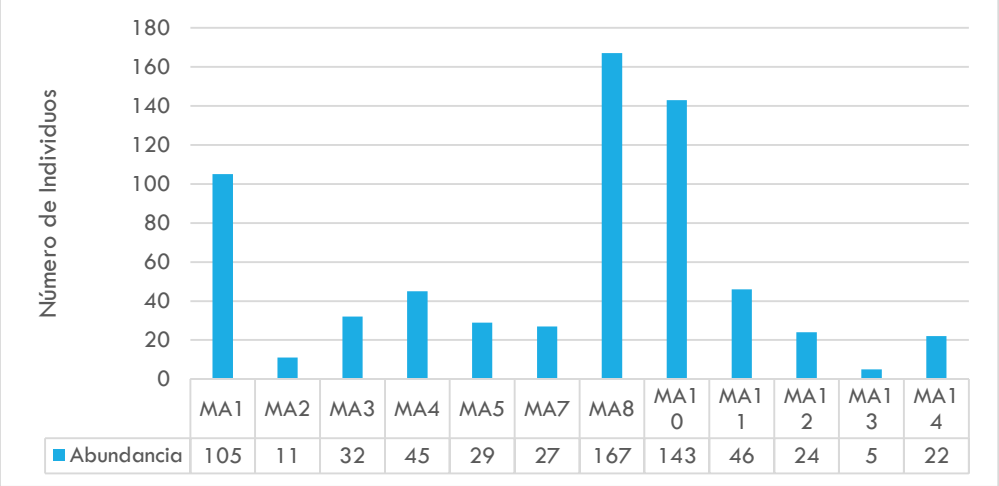


Figura 144. Abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.6.3 Curva de dominancia general (pi/especies)

En el análisis de la curva dominancia-diversidad de especies, se determinó que la especie con mayor abundancia fue "Caracol" *Melanoides* sp., con 337 individuos (Pi=0,514), seguida de la morfoespecie "Mosquito ciego" de la familia Chironomidae, con 74 individuos (Pi=0,113); mientras que el resto de especies (26) registraron Pi=0,090; es decir, a partir de la abundancia de estas especies, la curva empezó a mostrar un descenso. (Ver Figura 144).

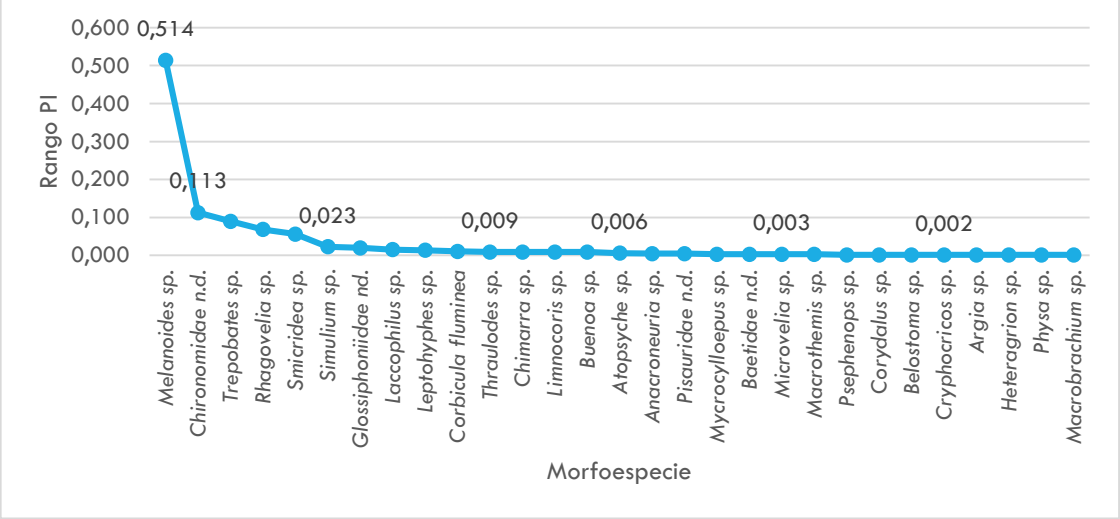


Figura 145. Curva de abundancia – diversidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.6.4 Curva de acumulación de especies y Chao 1

La curva de acumulación de especies realizada para toda el área de estudio sugiere que la misma tiene una tendencia a aumentar; sin embargo, como en todo inventario, la tendencia puede ser mejorada en la medida que se aumenten las unidades de muestreo. Los registros obtenidos son muestra fiel para la caracterización de los cuerpos de agua en el área de estudio definida para el proyecto. (Ver Figura 145).

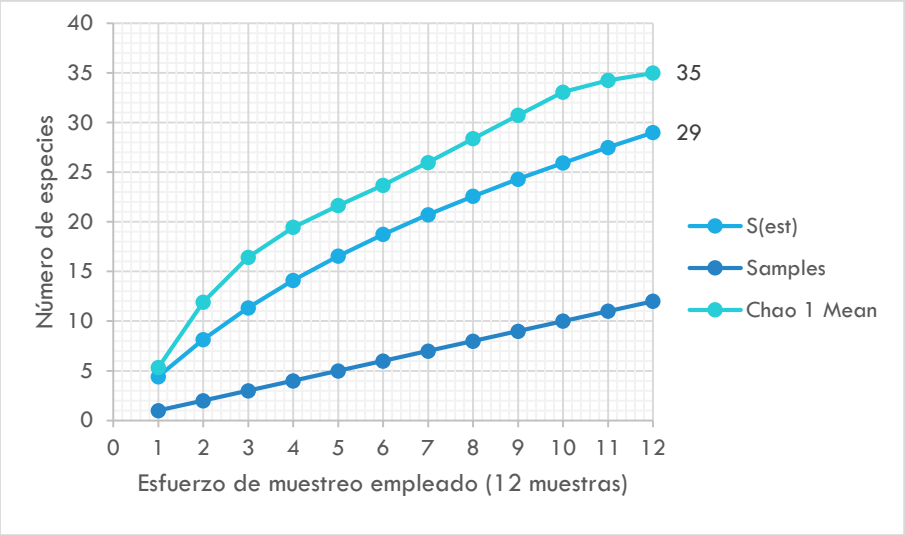


Figura 146. Curva de acumulación de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El número de especies estimadas por el índice no paramétrico de Chao 1 fue de 35 especies; de lo cual, con el esfuerzo realizado se registró 32 especies, que le corresponde el 94% de lo estimado. Este porcentaje alcanzado sugiere un muestreo óptimo para el área evaluada.

3.3.7.6.5 Diversidad de Shannon – Wiener

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener aplicado a los puntos de muestreo, los valores oscilan entre 0,34 y 1,79, lo que sugiere una diversidad de baja a media; estos resultados son un indicativo de que en el área de estudio presenta hasta una moderada heterogeneidad de especies en los hábitats acuáticos evaluados, lo cual permite el desarrollo de diversas especies de diferente sensibilidad. En la siguiente Tabla 154 se desarrolla este índice.

Tabla 156. Diversidad de Shannon de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.

Código	Riqueza	Abundancia	Shannon-Wiener
MA1	16	105	2,06
MA2	3	11	0,76
MA3	3	32	0,72
MA4	4	45	0,93
MA5	6	29	1,54
MA6	4	27	0,75

MA7	4	167	0,26
MA8	1	143	0,00
MA9	5	46	0,76
PMB-10	3	24	1,03

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.6.6 Índice de Diversidad de Jaccard

En la siguiente Figura 146 se puede observar que en los muestreos realizados se registró una similitud de 98% con los puntos MA2 y MA3; es decir, los sitios de muestreo comparten especies que se alojan en los mismos tipos de ecosistemas acuáticos. Estos resultados pueden deberse a las condiciones específicas de variabilidad de hábitats y su estado de conservación, en las cuales se realizó cada uno de los muestreos. Debido a que los cuerpos de agua se encuentran en diferentes condiciones y ecosistemas acuáticos a lo largo del poliducto Pascuales Santo Domingo, el porcentaje de similitud del clúster es bajo.

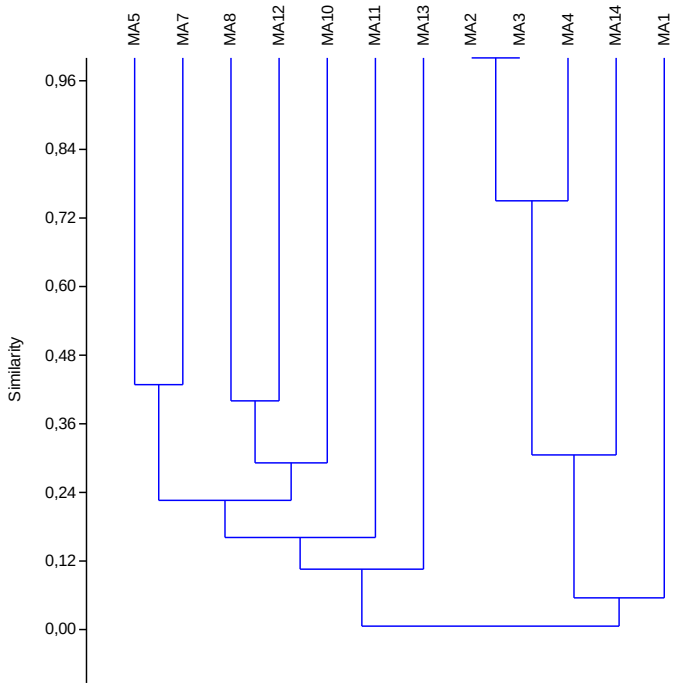


Figura 147. Clúster de los sitios de muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7 Análisis cuantitativo

3.3.7.7.1 Punto MA1

En el MA1 se registraron 105 individuos pertenecientes a una clase, ocho órdenes, 16 familias y 16 especies. (Ver Figura 147).

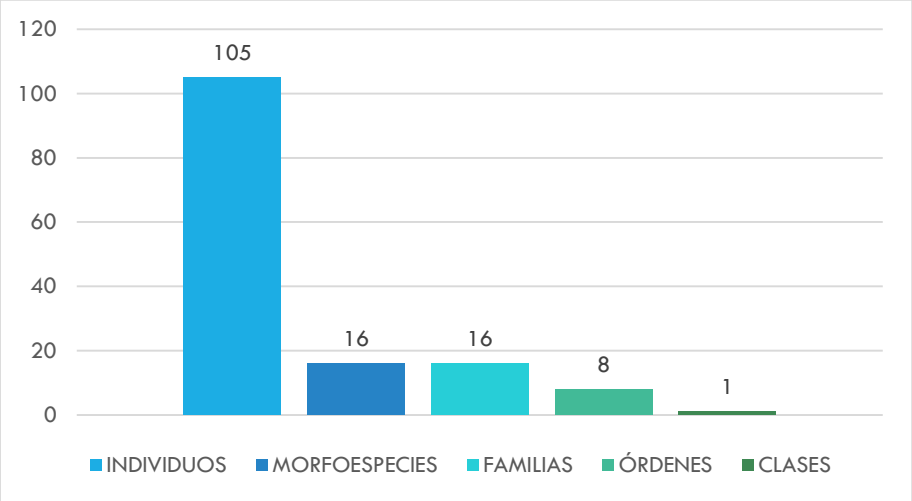


Figura 148. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 105 individuos registrados "Araña patinadora" *Rhagovelia* sp., con 39 individuos (Pi = 0,37), fue considerada como la más dominante; seguido de *Smicridea* sp. sp. con 15 individuos (Pi=0,14), seguido de *Simulium* sp. con 14 individuos (Pi=0,13). Mientras que el resto de especies (13) están representados con menos de nueve individuos respectivamente. (Ver Figura 148).

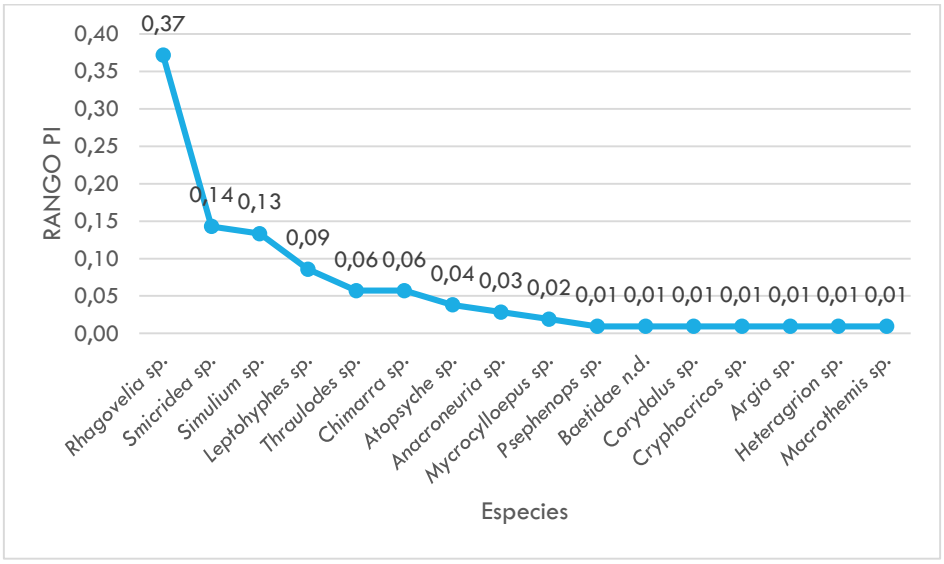


Figura 149. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA1

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.2 Punto MA2

En el MA2 se registraron 11 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, tres familias y tres especies. (Ver Figura 149).

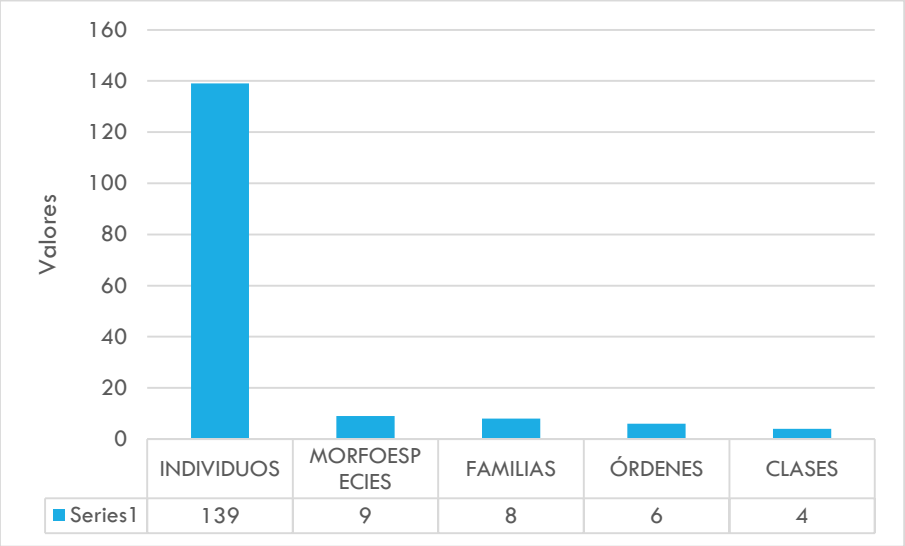


Figura 150. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA2

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 11 individuos registrados "Mosquito ciego" la morfoespecie de la familia Chironomidae con ocho individuos (Pi = 0,727), fue considerada como la más dominante; seguido de Glossiphoniidae n.d. con dos individuos (Pi=0,182), seguido de *Smicridea* sp. con un individuo (Pi=0,0,091). (Ver Figura 150).

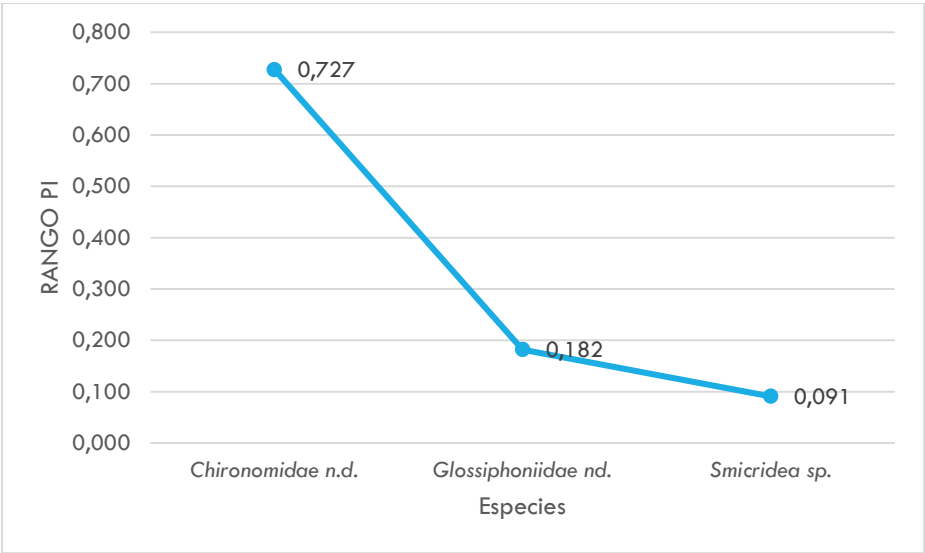


Figura 151. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA2

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.3 Punto MA3

En el MA3 se registraron 32 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, tres familias y tres especies. (Ver Figura 151).

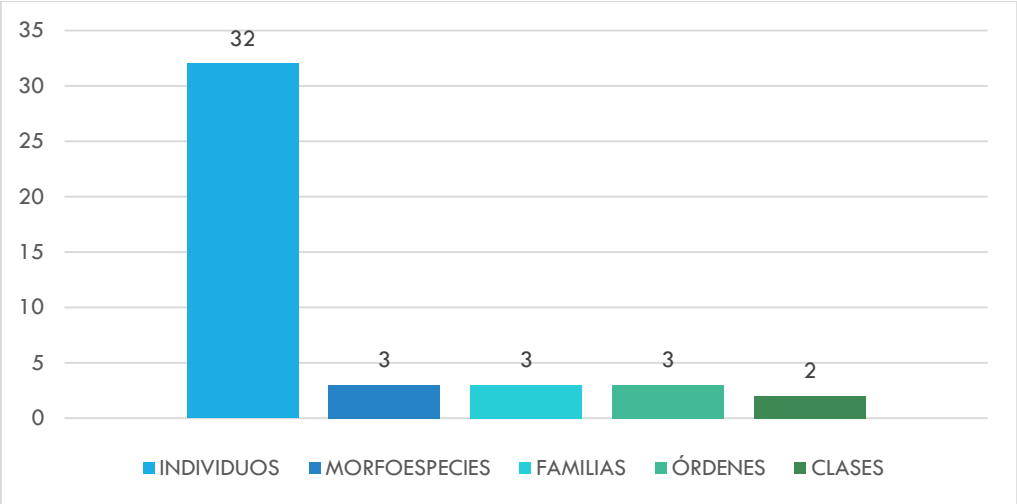


Figura 152. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA3

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 32 individuos registrados "Mosquito ciego" morfoespecie de la familia Chironomidae, con 22 individuos (Pi = 0,688), fue considerada como la más dominante; seguido de Glossiphoniidae n.d. con nueve individuos (Pi=0,281), finalmente seguido de *Smicridea* sp. con 1 individuo (Pi=0,031). (Ver Figura 152).

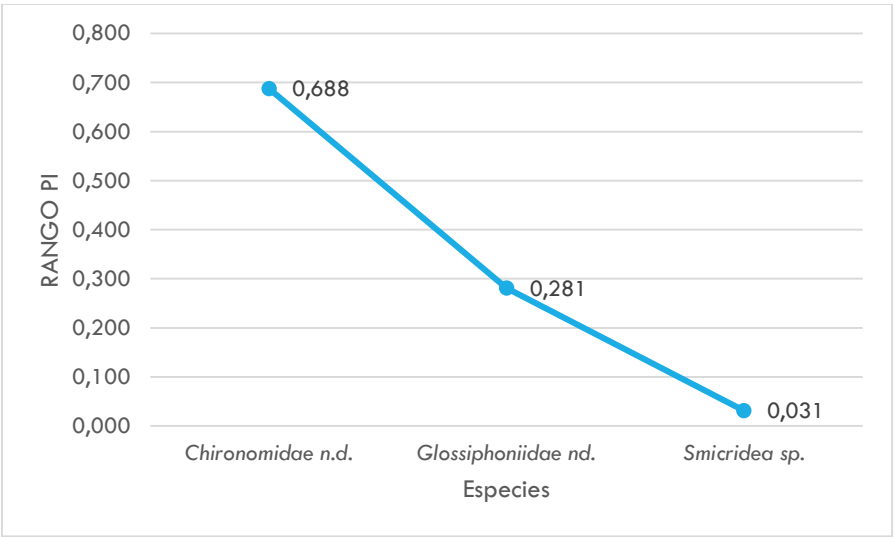


Figura 153. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA3
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.4 Punto MA4

En el MA4 se registraron 45 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, cuatro familias y cuatro especies. (Ver Figura 153).

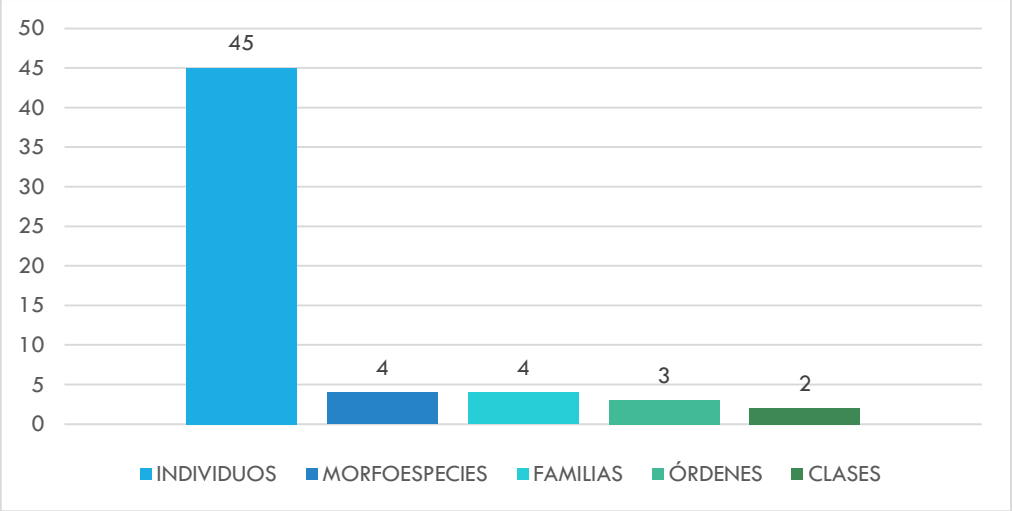


Figura 154. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA4

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 45 individuos registrados "Mosquito ciego" de la familia Chironomidae con cuatro individuos (Pi = 0,489), fue considerada como la más dominante; seguido de *Smicridea* sp. con 20 individuos (Pi=0,444) respectivamente, seguido de la morfoespecie de la familia Glossiphoniidae n.d. con dos individuos (Pi=0,044); finalmente Simulim sp. con un individuos (PI=0,022). (Ver Figura 154).

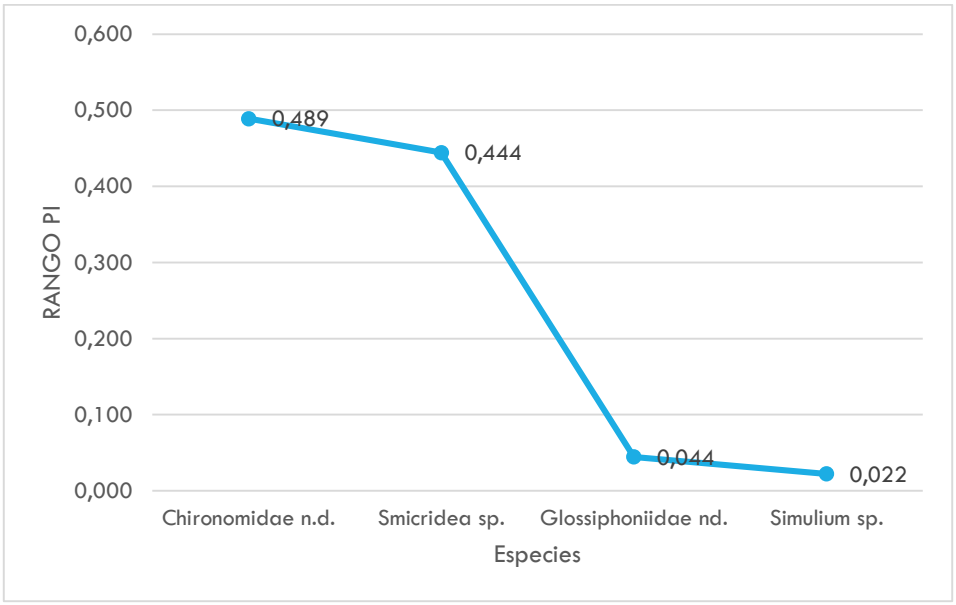


Figura 155. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA4

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.5 Punto MA5

En el MA5 se registraron 29 individuos pertenecientes a tres clases, cinco órdenes, seis familias y seis especies. (Ver Figura 155).

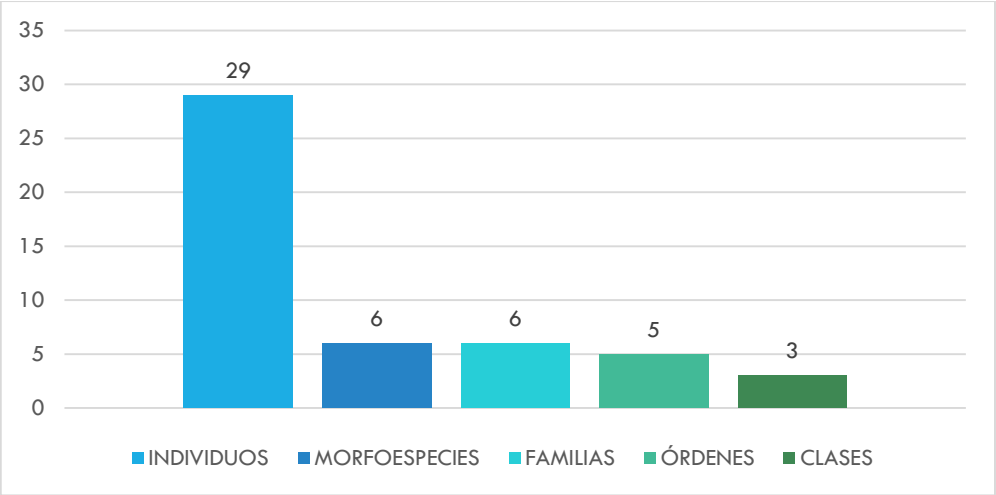


Figura 156. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA5

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 29 individuos registrados "Caracol" *Melanoides* sp., con 10 individuos (Pi = 0,345), fue considerada como la más dominante; seguido de *Trepobates sp.* con siete individuos (Pi=0,241), seguido de *Corbicula fluminea* con seis individuos (Pi=0,207). Mientras que el resto de especies (3) están representados con menos de cuatro individuos. (Ver Figura 156).

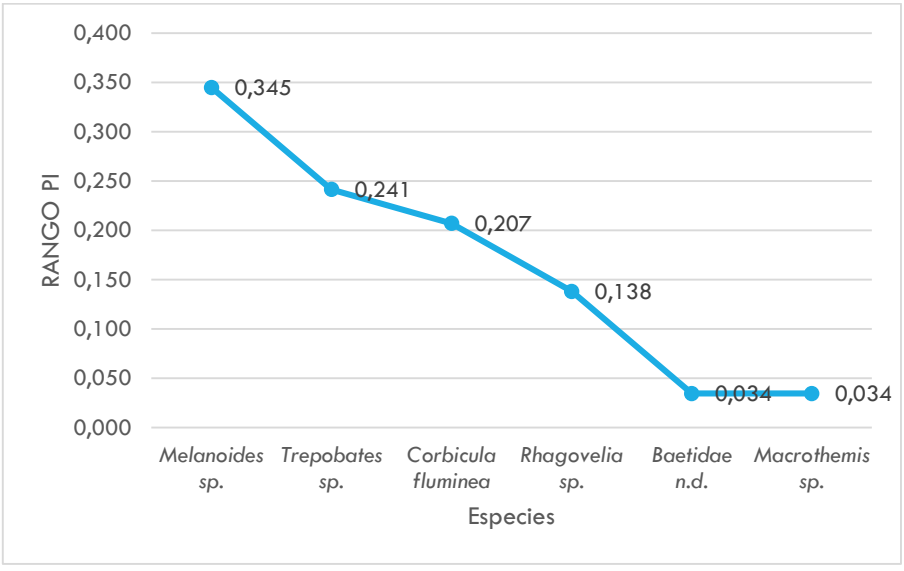


Figura 157. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA5

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.6 Punto MA7

En el MA7 se registraron 27 individuos pertenecientes a tres clases, tres órdenes, cuatro familias y cuatro especies. (Ver Figura 157).

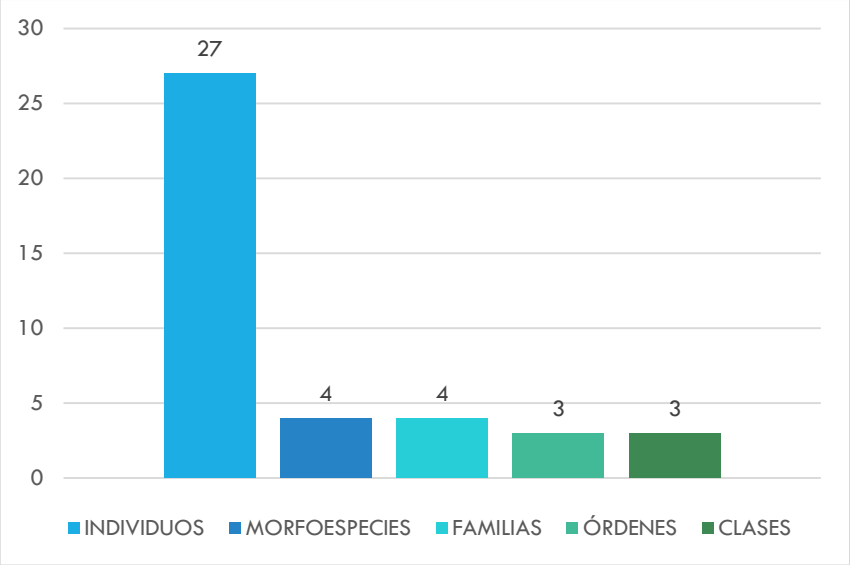


Figura 158. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA7

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 27 individuos registrados "Caracol" *Melanoides sp.* con 21 individuos (Pi = 0,778), fue considerada como la más dominante; seguido de *Pisauridae n.d.* con tres individuos (Pi=0,111), seguido de *Rhagovelia* sp. con dos individuos (Pi=0,074). Mientras que *Trepobates* sp. presento un solo individuos (Pi=0,037). (Ver Figura 158).

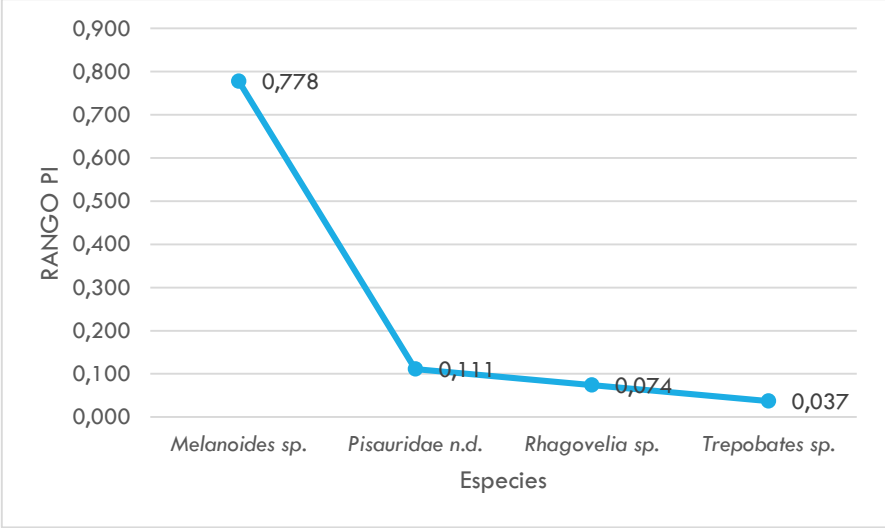


Figura 159. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA7

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.7 Punto MA8

En el MA8 se registraron 167 individuos pertenecientes a dos clases, cuatro órdenes, cuatro familias y cuatro especies. (Ver Figura 159).

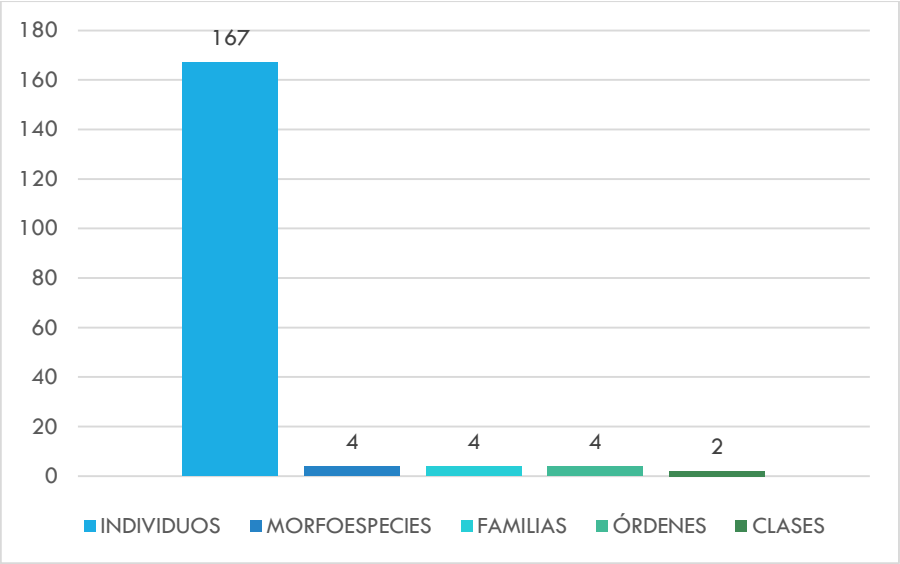


Figura 160. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA8

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 167 individuos registrados "Caracol" *Melanoides* sp., con 158 individuos (Pi = 0,946), fue considerada como la más dominante; seguido de *Buenoa sp.* con seis individuos (Pi=0,0,036), seguido de *Laccophilus* sp. con dos individuos (Pi=0,012). Mientras que Physa sp. registró un solo individuo (Pi=0,006). (Ver Figura 160).

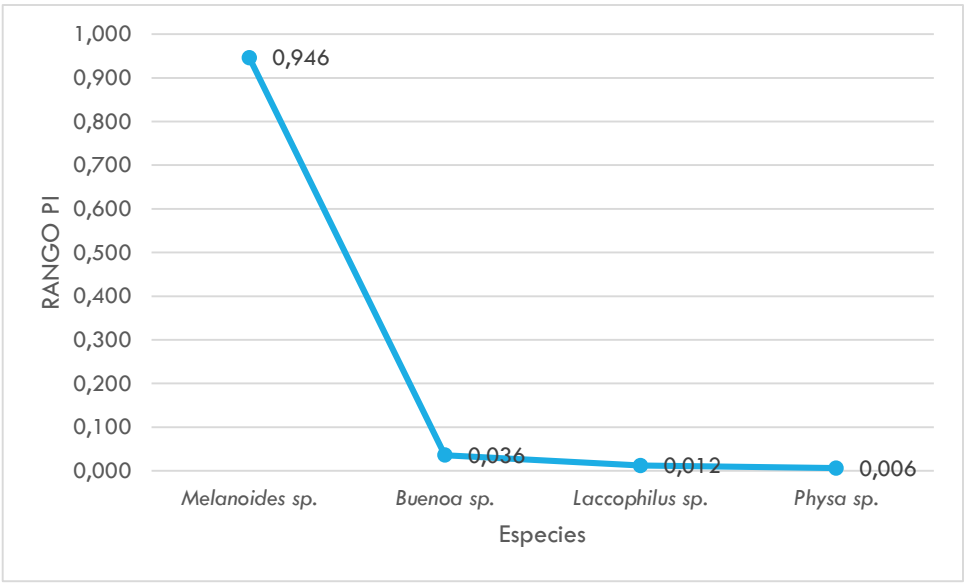


Figura 161. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA8

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.8 Punto MA10

En el MA10 se registraron 143 individuos pertenecientes a una clase, un órden, una familia y una especie.

3.3.7.7.9 Punto MA11

En el MA11 se registraron 46 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, cinco familias y cinco especies. (Ver Figura 161).

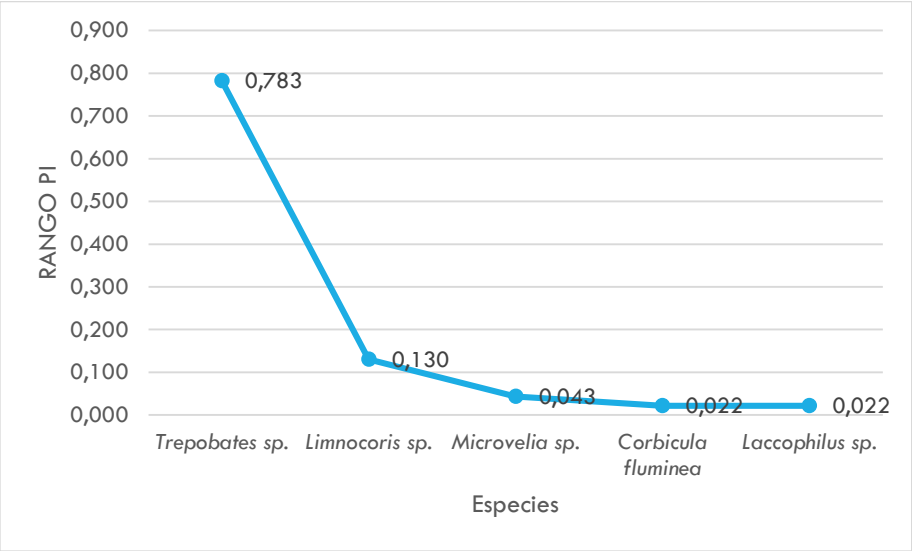


Figura 162. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA11

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 46 individuos registrados "Araña Patinadora" *Trepobates* sp., con 36 individuos (Pi = 0,783), fue considerada como la más dominante; seguido de *Limnocoris* sp. con seis individuos (Pi=0,130). (Ver Figura 162).

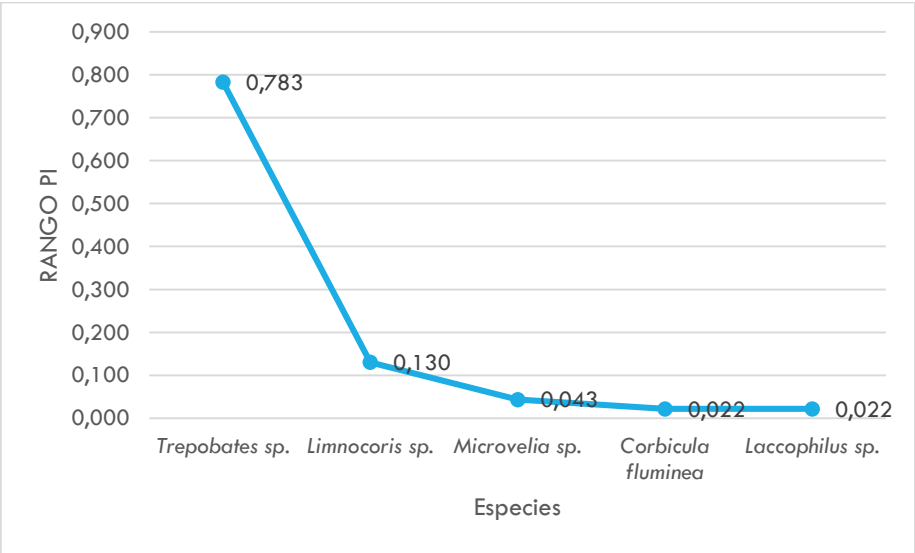


Figura 163. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA11
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.10 Punto MA12

En el MA12 se registraron 24 individuos pertenecientes a dos clases, tres órdenes, tres familias y tres especies. (Ver Figura 163).

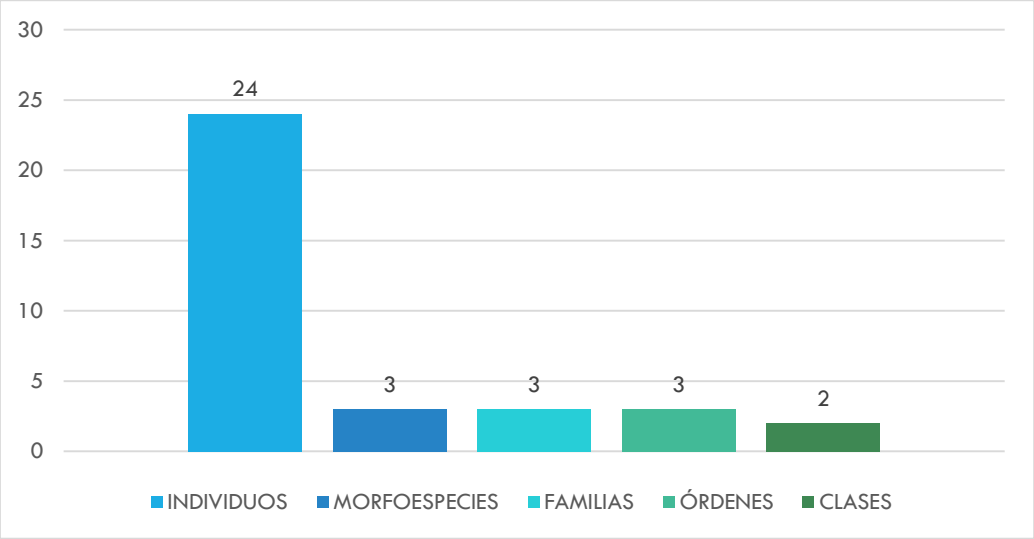


Figura 164. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA12

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los 24 individuos registrados *Trepobates* sp. con 12 individuos (Pi = 0,12), fue considerada como la más dominante; seguido de *Laccophilus* sp. con siete individuos (Pi=0,292), seguido de *Melanoides* sp. con 5 individuos (Pi=0,208). (Ver Figura 164).

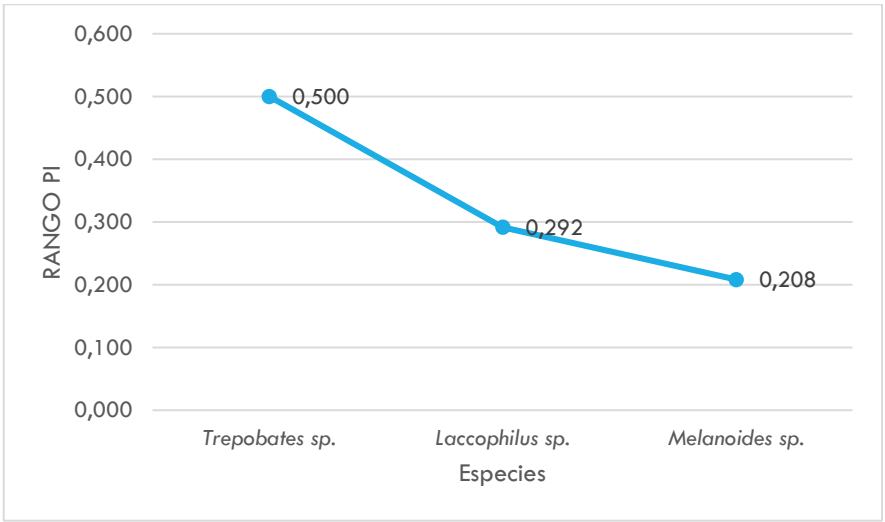


Figura 165. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA12
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.11 Punto MA13

En el MA13 se registraron cinco individuos pertenecientes a dos clases, dos órdenes, tres familias y tres especies. (Ver Figura 165).

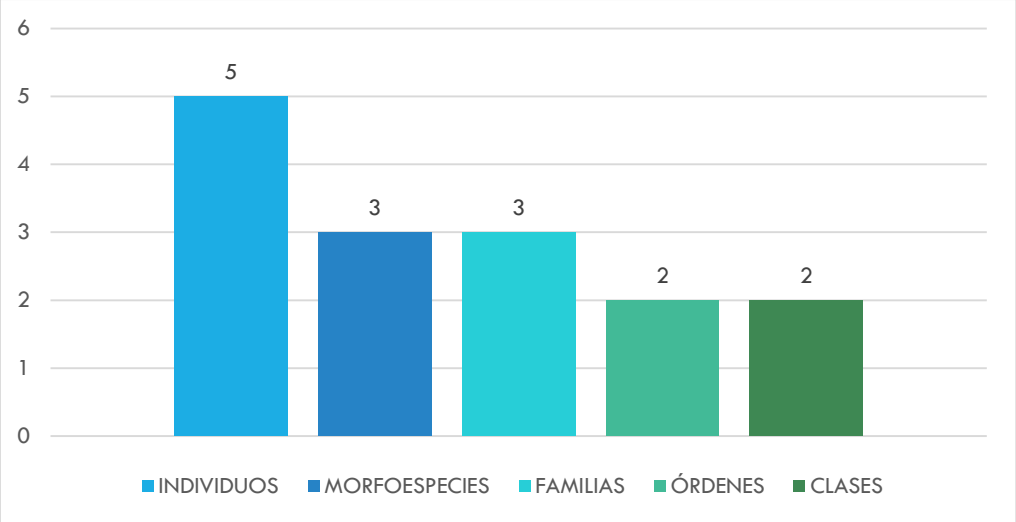


Figura 166. Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en MA13

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Curva de abundancia de especies

En el análisis de la curva dominancia-diversidad, se observó que de los cinco individuos registrados Trepobates sp. con 3 individuos (Pi = 0,6), fue considerada como la más dominante; seguidos de Belostoma sp. y Macrobrachium sp. con un individuo (Pi=0,2) respectivamente. (Ver Figura 166).

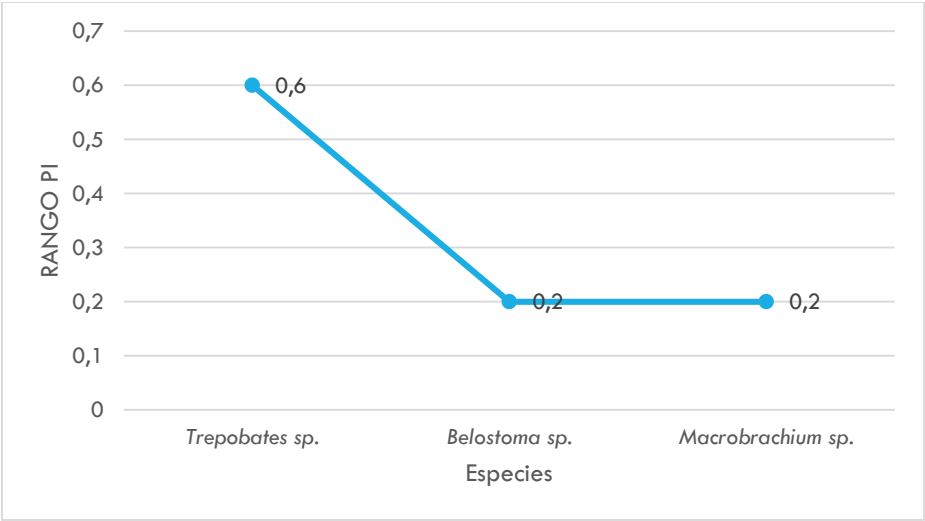


Figura 167. Curva de abundancia-diversidad de macroinvertebrados acuáticos en MA13
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.7.12 Punto MA14

En el MA14 se registraron 22 individuos pertenecientes a una clase, un órden, una familia y una especie.

3.3.7.8 Análisis ecológico

3.3.7.8.1 Índice BMWP/Col

En la siguiente Tabla 155 se destacan los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP/Col para evaluar la calidad del agua de los sitios de muestreo.

Tabla 157. Índice BMWP/Col de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio.

Código	Valor del BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
MA1	122	I	Muy Buena	Aguas muy limpias
MA2	12	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas
MA3	12	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas
MA4	20	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA5	34	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA7	21	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA8	24	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA10	5	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas
MA11	32	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA12	22	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA13	21	V	Crítica	Aguas muy contaminadas
MA14	2	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Al hacer un análisis de los cuerpos de agua estudiados se determinó: Aguas muy limpias, Aguas muy contaminadas y Aguas fuertemente contaminadas. De manera general, los cuerpos de agua aún presentan intervención y presenta condiciones favorables para organismos tolerantes a la contaminación. Este resultado es muy variable ya que comprenden varios hábitats en diferente estado de conservación, ya que los cuerpos de agua son receptores de flujos constantes de otras actividades antrópicas y diferentes hábitats como canales de riego, ríos, esteros estacionales.

3.3.7.8.2 Índice EPT

En cuanto a la aplicación del índice de Taxas EPT, se observa que el área de estudio se califica con calidad de agua Mala y Regular, la presencia de estos tres indicadores (Plecoptera, Trichoptera y Ephemeroptera) en el estudio sugiere un ambiente que aloja especies sensibles, sin embargo, no se hicieron presentes en todos los cuerpos de agua, debido a la alteración que sufren por actividades antropogénicas ya existentes. En la siguiente Tabla 156 se puede observar la presencia de los órdenes: Ephemeroptera y Trichoptera en los puntos de muestreo, indicando que dos cuerpos de agua evaluados presentan Calidad de agua Regular, en su mayoría el resto de sitios de muestreo presentan calidad de agua mala.

Tabla 158. Índice ETP de los cuerpos de agua registrados en el área de estudio

Código	%EPT	Calidad de agua
MA1	27%	Regular
MA2	10%	Mala
MA3	3%	Mala
MA4	45%	Regular
MA5	4%	Mala
MA7	0%	Mala
MA8	0%	Mala
MA10	0%	Mala
MA11	0%	Mala
MA12	0%	Mala
MA13	0%	Mala
MA14	0%	Mala

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.8.3 Nicho trófico

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

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

En el presente estudio, se pudo diferenciar las siguientes categorías tróficas para los cuatro puntos de muestreo:

- Detritívoros (De): se alimentan de detritus (materia orgánica muerta) e incluyen fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y recogedores (recolectores). Entre ellos encontramos a: "Efímera" *Leptohyphes* sp., "Frigánea" *Smicridea* sp.
- Carnívoros (Ca): se alimentan de otros animales e incluyen a los depredadores, parasitoides y parásitos. Entre ellos encontramos: "Tipulido" *Hexatoma* sp., "Patinador" *Rhagovelia* sp.
- Herbívoros (He): se alimentan de plantas vasculares acuáticas o algas filamentosas; incluyen a fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y raspadores. Entre ellos mencionaremos a "Escarabajo acuático" *Gyrinidae n.d.*

La siguiente Tabla 157 permite observar la distribución de los hábitos alimenticios en cada una de las especies registradas en presente estudio.

Tabla 159. Nicho Trófico de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gremio trófico
Coleoptera	Dytiscidae	Laccophilus sp.	Escarabajo acuático	Om
Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp.	Escarabajo acuático	Om
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp.	Lentejilla	De
Díptera	Chironomidae	*Chironomidae n.d.*	Mosquito ciego	Ca
Díptera	Simuliidae	Simulium sp.	Jenjén	De
Díptera	Leptophlebiidae	Thraulodes sp.	Mosca de mayo	Ca
Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae n.d.	Efímera	De
Ephemeroptera	Leptohyphidae	*Leptohyphes sp.*	Efímera	De
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea* sp.	Frigánea	De
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Frigánea	De
Trichoptera	Hidrobiosidae	*Atopsyche sp.*	Frigánea	He
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	Mosca de la piedra	Ca
Corydalidae	Corydalidae	*Corydalus sp.*	Perro de agua	Ca
Hemiptera	Gerridae	*Trepobates sp.*	Araña patinadora	Ca
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia* sp.	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Veliidae	*Microvelia sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Belostomatidae	*Belostoma sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris* sp.	Chinche de agua	Ca
Hemiptera	Notonectidae	*Buenoa sp.*	Chinche de agua	Ca
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Caballito del diablo	Ca
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	Caballito del diablo	Ca
Odonata	Libellulidae	*Macrothemis* sp.	Libélula	Ca
Pulmonata	Physidae	*Physa sp.*	Caracol	De
Sorbeoconcha	Thiaridae	*Melanoides sp.*	Caracol	De
Decapoda	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	Camarón de río	Om

Veneroidea	Corbiculidae	*Corbicula fluminea*	Almeja de canasta	De
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	*Glossiphoniidae nd.*	Sanguijuela	Ca
Araneae	Pisauridae	*Pisauridae n.d.*	Araña patinadora	Om
Simbología: Ca: Carnívoro; De: Detritívoro; Om: Omnívoro; He: Herbívoro.				

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.8.4 Estado de conservación

Los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área general de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2022) o en las listas CITES (CITES, 2019).

3.3.7.8.5 Sensibilidad

La sensibilidad de Morfoespecies está dada de acuerdo con la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que puedan presentarse en los cuerpos de agua. En la siguiente Tabla 158 se presenta la sensibilidad de cada una de las Morfoespecies registradas en el área de muestreo.

Tabla 160. Sensibilidad de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio.

Orden	Familia	Morfoespecie	Nombre Común	Alta	Media	Baja
Coleoptera	Dytiscidae	Laccophilus sp.	Escarabajo acuático	X		
Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp.	Escarabajo acuático		X	
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp.	Lentejilla	X		
Díptera	Chironomidae	*Chironomidae n.d.*	Mosquito ciego			X
Díptera	Simuliidae	Simulium sp.	Jenjén	X		
Díptera	Leptophlebiidae	Thraulodes sp.	Mosca de mayo	X		
Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae n.d.	Efímera	X		
Ephemeroptera	Leptohyphidae	*Leptohyphes sp.*	Efímera	X		
Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea* sp.	Frigánea	X		
Trichoptera	Philopotamidae	*Chimarra sp.*	Frigánea	X		
Trichoptera	Hidrobiosidae	*Atopsyche sp.*	Frigánea	X		
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*	Mosca de la piedra	X		
Corydalidae	Corydalidae	*Corydalus sp.*	Perro de agua		X	
Hemiptera	Gerridae	*Trepobates sp.*	Araña patinadora	X		
Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia* sp.	Chinche de agua	X		
Hemiptera	Veliidae	*Microvelia sp.*	Chinche de agua	X		

Hemiptera	Belostomatidae	*Belostoma sp.*	Chinche de agua		X	
Hemiptera	Naucoridae	*Cryphocricos sp.*	Chinche de agua		X	
Hemiptera	Naucoridae	*Limnocoris* sp.	Chinche de agua		X	
Hemiptera	Notonectidae	*Buenoa sp.*	Chinche de agua		X	
Odonata	Coenagrionidae	*Argia sp.*	Caballito del diablo		X	
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion sp.*	Caballito del diablo		X	
Odonata	Libellulidae	*Macrothemis* sp.	Libélula		X	
Pulmonata	Physidae	*Physa sp.*	Caracol		X	
Sorbeoconcha	Thiaridae	*Melanoides sp.*	Caracol		X	
Decapoda	Palaemonidae	*Macrobrachium sp.*	Camarón de río	X		
Veneroidea	Corbiculidae	*Corbicula fluminea*	Almeja de canasta			X
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	*Glossiphoniidae nd.*	Sanguijuela			X
Araneae	Pisauridae	*Pisauridae n.d.*	Araña patinadora			X

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.8.6 Especies indicadoras

Los macroinvertebrados acuáticos son el grupo con menos estudios para el Ecuador, debido a esto no se cuenta con información para determinar la existencia de especies endémicas o amenazadas, pero en base a su sensibilidad se puede registrar morfoespecies de interés; entre las cuales se destacan: "Patinador" *Rhagovelia* sp., "Efímera" morfoespecie de la familia Baetidae, "Frigania" *Chimarra* sp.; las mismas que se destacan por ser morfoespecies sensibles a daños producidos en el ecosistema acuático. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta a las morfoespecies de sensibilidad media y baja ("Mosquito patas largas" Chironomidae n.d., "Chinche acuático" *Limnocoris* sp., "Cabeza de cebolla" Hexatoma sp., "Efímera", "Efímera" Leptohyphes sp., "Frigania" *Smicridea* sp., ya que juegan un papel importante en la dinámica de la cadena trófica.

En la siguiente Tabla 159 se describe tanto la especia como su hábitat.

Tabla 161. Especies Indicadoras de Macroinvertebrados acuáticos registrados en el estudio.

Morfoespecies	**Nombre Común**	**Hábitat**
Psephenidae	Lentejilla	Vive en ecosistemas loticos de corriente moderada. Larvas sobre rocas, grava y arena. Por lo general son comedores de limo y algas.
Anacroneuria sp.	Mosca de la piedra	Viven en aguas rápidas, bien oxigenadas, debajo de piedras, troncos, ramas y hojas. Son indicadores de aguas muy limpias y oligotróficas.
Atopsyche	Frigánea	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
Smicridea sp.	Frigánea	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
Chimarra sp.	Frigánea	Viven en aguas corrientes, debajo de piedras, troncos y residuos vegetales.
Thraulodes sp.	Mosca de Mayo	Vive en aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas, indicadoras de aguas limpias o ligeramente contaminadas.
Baetidae n.d. 1	Efímera	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridas a troncos, pierdas y ramas.
Leptohyphes	Efímera	Viven en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.3.7.8.7 Áreas sensibles

El sitio de muestreo MA 1 es considerado área sensible, ya que tiene una gran diversidad biológica de especies con alta sensibilidad. El resto de sitios de muestreo se encuentran en áreas altamente intervenidas.

3.3.7.8.8 Uso del recurso

Los macroinvertebrados registrados en el área de estudio no son utilizados para ningún fin comercial.

3.3.8 Discusión

3.3.8.1 Flora

3.3.8.2 Mastofauna

El Poliducto presenta un mosaico de coberturas vegetales, pero en su mayoría presenta Bosque Seco Tropical occidental, en el que se observan áreas de monocultivo y de pastoreo que rodean a los reducidos parches de bosque secundario en donde se registraron la mayoría de las especies de diversidad media, como es el caso de *Mazama gualea* "Corzuela roja de Gualea", *Dicotyles tajacu* "Pecarí de collar" y *Lycalopex sechurae* "Zorro de sechurae". Que de acuerdo a Tirira, (2001), la pérdida de hábitat provoca que la superficie disponible en los parches naturales sea menor al área de vida de aquellas especies que poseen áreas de vida extensas, como los grandes mamíferos, que se ven muy afectados por la fragmentación de hábitats, puesto que utilizan una variedad de hábitats de acuerdo a patrones estacionales que determinan el acceso a varios recursos que forman parte de su dieta. Por esta razón su registro es muy esporádico ya que tienen requerimientos específicos de hábitat.

En el Poliducto se evaluó puntos cuantitativos y cualitativos, presentando especies de sensibilidad baja en su mayoría. Estas especies no requieren de hábitats específicos o conservados para el desarrollo de su ciclo de vida, por esta razón es que se han adaptado a los cultivos, pastizales y pequeños remanentes de bosque que se encontraron en las inmediaciones de los puntos de muestreo. La limitante nutricional ha provocado, evolutivamente, el desarrollo de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas asociadas con el modo de alimentarse (Spotorno, y otros, 1998) de esta manera no se ven forzados a migrar a otros ecosistemas.

Las especies del género Artibeus en especial *Artibeus fraterculus* habitan en casi todos los ecosistemas, y resiste a la alteración de su hábitat (Boada *et al*., 2022) esto es consecuente con la riqueza de especies de este género encontradas en el Poliducto.

3.3.8.3 Ornitofauna

En el presente estudio se registró 107 especies de las cuales 14 son endémicas ; este valor es similar a lo reportado por otros estudios en otras localidades en la región Tumbesina (Benítez, 2001) realizo una evaluación ecológica rápida junto a la Birdlife en dos localidades de bosque seco en La Ceiba y Cordillera Arañitas con el objeto de conocer la composición y diversidad de la avifauna registrando 96 especies de las cuales 22 son endémicas del suroccidente ecuatoriano. En el bosque deciduo de Machalilla se registraron 64 especies de aves en seis días (en 1991) y 143 especies en Cerro Blanco (éste es uno de los registros más altos de aves en bosque seco) (Parker y Carr, 1992).

Los tres puntos de muestreo cuantitativo (PMA-01; PMA-02; Y PMA-03) son fragmentos de bosque seco. Sus condiciones ecológicas son similares, con ligeras diferencias como la altitud y que algunas presentan una mayor cantidad de fuentes hídricas, con la única diferencia que el PMA-03 se encuentra en un bosque seco que presenta mejores condiciones ecológicas para la avifauna del lugar ya que es un bosque continuo.

De acuerdo al índice se similitud de Jaccard se puede observar que el PMA-02 y PMA-03 presentan una similitud del 57 % esto sea probablemente a que los dos sitios de muestreo se encuentran en áreas que aún conservan fragmentos de Bosque Seco, mientras que el PMA-01 se encuentra casi en su totalidad en zonas de cultivo y los fragmentos de bosque han sido reducidos casi en su totalidad por lo que el número de especies que comparten son del 44 %. En este punto el sotobosque está mucho más afectado ya que ha sido removido casi en su totalidad.

Del total de especies registradas 107. Los atrapamoscas (Tyrannidae) presentaron el mayor número de especies, lo cual es concordante con el patrón general existente en el país, ya que ésta es la familia con más especies en el Ecuador (Ortiz Fernando & Carrión, 1991).

La disminución en la cobertura vegetal, producto de alteraciones humanas, repercute en el ambiente y afecta finalmente a la fauna del bosque. La alteración del sotobosque afecta a grupos como las aves insectívoras de interior de bosque, que comen insectos y artrópodos (furnáridos, thamnofílidos y formicáridos) (Canaday, 1991) y esto posiblemente explica la escasez de registros que obtuvimos de estas aves. La falta de registros de aves insectívoras de interior de bosque también puede deberse a la duración del estudio y a la temporada del año en la que fue realizada.

La mayor cantidad de registros de algunas especies con el método de puntos de conteo en las zonas intervenidas posiblemente se deba a la existencia de una particular disponibilidad de recursos, que incluye a los cultivos sobre todo los cultivos de arroz que atrae a la avifauna que prefiere el estrato acuático para desarrollar la mayoría de sus actividades.

Los resultados de Pi (curva de dominancia) nos arrojan un resultado en el que existe una alta dominancia y una baja rareza. Si relacionamos el número de individuos y de especies, es posible deducir que la avifauna de las zonas de estudio es diversa.

Los bosques de la región Tumbesina constituyen una de las zonas bióticas más ricas y amenazadas del planeta. Menos del 5% de la zona mantiene bosque; la generalidad del paisaje es dominado por cultivos; existen sólo pequeños fragmentos de bosque en las laderas con pendientes pronunciadas, donde no es posible realizar actividades agrícolas (y aún en los bosques remanentes el sotobosque está degradado) (Stattcrsficld et al, 1998).

3.3.8.4 Herpetofauna

Las condiciones climáticas del área pueden incrementar o disminuir la detectabilidad y registro de las especies, debido a que existe una relación directa entre el número y/o abundancia especialmente de anfibios observada y la precipitación, esta relación puede deberse a que en días lluviosos aumenta la humedad ambiental y existe menor probabilidad que los anfibios se deshidraten y mueran.

Algunas especies registradas están relacionadas directamente con áreas abiertas y con tolerancia a intervenciones humanas; y otras especies dependen de la vegetación ribereña de quebradas y de la sombra que le ofrecen los pocos remanentes de bosque que existen en la zona, puesto que estos entornos les brindan sitios de refugio, lugares donde reproducirse y encontrar su alimento.

El cálculo del índice de Shannon para cada sitio monitoreado nos da como resultado que una diversidad media, este valor puede estar relacionado que a pesar que existen áreas extensas intervenidas también están presentes remanentes boscosos intervenidos que proporcionan las condiciones ecológicas adecuadas para mantener a ciertas especies de la herpetofauna local.

Solo dos especies (un anfibio y un reptil), dentro de un contexto local, se encuentran bajo una categoría de amenaza (Vulnerable: VU) puesto que sus poblaciones estarían enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre. El resto de especies probablemente se han adaptado a ambientes con diferentes grados de alteración y algunas son de amplia distribución y por este motivo no se las considera aún como especies amenazadas.

3.3.8.5 Entomofauna

En el presente estudio la riqueza y diversidad de entomofauna presentan valores medios y bajos. Existirían varias interpretaciones para comprender estos resultados. La principal es el estado de conservación de los sitios evaluados, la metodología, esfuerzo de muestreo realizado y el tipo de ecosistema.

Los sitios evaluados cuantitativamente (PME-1, PME-2 y PME-3) están totalmente intervenidos, existen cultivos agrícolas y ganadería, por lo que no presentan un buen estado de conservación, esto hace imposible la existencia de muchas especies de flora y fauna nativa, en este caso, la existencia de ciertos escarabajos copronecrófagos depende de la existencia de mamíferos. Se sabe que el ciclo de vida de la mayoría de las especies de escarabajos copronecrófagos depende del excremento de vertebrados, principalmente mamíferos (Halffter & Endmonds, 1982).

En cuanto a la metodología y esfuerzo de muestreo, los resultados demuestran que fueron los más idóneos, ya que la curva de acumulación de especies para Lepidoptera, mostró tendencia a estabilizarse, además el número de especies registradas alcanzó al número de especies estimadas por Chao 1.

Respecto al tipo de ecosistema, los sitios evaluados cualitativamente son bastante parecidos y es lógico que la composición de especies de Entomofauna haya sido similar.

3.3.8.6 Ictiofauna

La fauna íctica está constituida principalmente por especies comunes en el área de estudio, las cuales se han adaptado a alteraciones de su hábitat.

El levantamiento de información, así como su posterior seguimiento para la zona de estudio en el componente íctico, permite conocer cómo se encuentran las comunidades mediante la obtención cuantificable de aspectos ecológicos, composición, abundancia, diversidad puntual y/o de forma global.

Las comunidades de peces presentan una dinámica que es el reflejo de la época del año, comportamiento de las especies y el esfuerzo de muestreo.

Es importante señalar, como ya se ha dicho anteriormente, que estos resultados siempre deben ir de la mano de los resultados en el campo físico, ya que el agua de una u otra manera siempre puede ser aprovechable para diferentes actividades, no necesariamente, el consumo humano.

Es primordial la conservación de este tipo de ambientes acuáticos (sistemas lóticos), ya que podría darse un desplazamiento de las especies de peces de estos ambientes debido a cambios en la composición del agua, pues al demandar aguas con alto grado de oxígeno, una disminución gradual de este vital elemento podría influenciar directamente sobre la estabilidad de las especies.

He ahí la importancia de mantener un control sobre estos factores y de efectuar actividades de gestión ambiental de los sistemas naturales y seminaturales que propendan a la conservación de la calidad de ríos y riachuelos locales.

3.3.8.7 Macroinvertebrados acuáticos

Sus preferencias ecológicas y comportamiento trófico colocan a estos macroinvertebrados como un eslabón importante en los procesos de evaluación ecológica de sistemas hídricos, su reacción a variantes en el ecosistema y su gran distribución determina su condición de bioindicadores; es por ello que la ausencia de estos o disminución de su población en un cuerpo de agua es una señal de alarma para identificar cuáles son los motivos de dicha alteración (Racines, 2014).

El nicho ecológico que ocupan los macroinvertebrados acuáticos cumple funciones muy importantes. Las cadenas alimenticias acuáticas se basan energéticamente en materiales producidos por algas, llamados autóctonos o material alóctono, que ingresa al sistema acuático desde afuera. Los

macroinvertebrados acuáticos son el vínculo para poder mover la energía en diferentes niveles tróficos de las cadenas alimenticias (Hanson, 2010).

3.3.9 Conclusiones y recomendaciones

3.3.9.1 Conclusiones

3.3.9.1.1 Flora

El área de estudio del poliducto se caracteriza por ser una zona con intervención antrópica, principalmente por asentamientos humanos, por lo que es de vital importancia mantener las áreas donde existe vegetación nativa o son consideradas sensibles por las especies registradas en ellas y que son aledañas al poliducto, debido a que estas zonas son importantes relictos de diversidad de especies nativas y/o endémicas de bosque seco.

En el área de estudio, de forma general, la especie más representativa es *Cochlospermum vitifolium*.; que de igual forma es una especie característica de las zonas evaluadas.

A pesar de la fragmentación que existe en las áreas cercanas al poliducto, promovida por actividades agrícolas y pecuarias de las comunidades, todavía existen especies que son nativas y endémicas del área, por lo que el análisis de flora del presente estudio aporta con datos de especies de importancia ecológica, que pueden ser usadas en procesos de restauración de áreas que puedan ser afectadas por el derrame del poliducto.

3.3.9.1.2 Mastofauna

En el estudio se observan especies de carácter generalista y pocas con requerimientos mínimos de un ecosistema como es el caso de las especies de sensibilidad media, esto se refleja en los índices de diversidad registrados (diversidad baja y media de acuerdo a Shannon). Sin embargo, cabe mencionar que el índice de Shannon analiza la riqueza y abundancia de las especies, pero no la parte ecológica, por esta razón es necesario destacar un poco menos de la mitad de las especies identificadas en el actual estudio no tienen requerimientos específicos de habitad.

En cuanto a los michos tróficos se identificaron siete especies de dieta frugívora que representan el 50% del total de especies registradas seguidos de los herbívoros con el 15%. En los ecosistemas saludables existe un equilibrio entre las especies de hábitos insectívoros y frugívoros. Esta equidad no se observó en el estudio realizado, indicando que existen alteraciones en los ecosistemas evaluados. Estas alteraciones no fueron producidas por el poliducto, estos impactos fueron realizadas por acciones antrópicas al proyecto.

El área de estudio presenta gran presión antrópica por causa del cambio de uso de suelo, la fragmentación y sobre pastoreo. Estas actividades influyen en la riqueza de especies observadas que apenas representa apenas el 3,01% de la fauna del Ecuador y el 7,49 de la fauna presente en los bosques del Trópico occidental y el 10,22% de los Bosques secos.

Las pocas especies medianas y grandes se ven expuestas a grandes presiones por la reducción de su hábitat y la cacería que se presenta en los puntos de muestreo, y por el cambio de uso de suelo que se está dando en el trayecto del poliducto por monocultivos y pastizales son pocos los remanentes de bosque nativo que se observó en gran parte en las orillas de los cuerpos de agua.

3.3.9.1.3 Ornitofauna

En el presente estudio se registraron 107 especies agrupadas en, 94 géneros, 43 familias y 21 ordenes; los cuales representan el 43,4 % de la avifauna registrada para el Piso Tropical Noroccidental y el 18,83 % para el Piso Suroccidental (Albuja, 2012).

Los valores de diversidad y riqueza de especies de los tres puntos de muestreo (índices de diversidad Shannon y Simpson) fueron similares, registrando Diversidad Alta para cada uno.

Al comparar la similitud de especies entre los tres puntos de muestreo, encontramos que el porcentaje de especies compartidas es mayor a 44% (Índice de Jaccard = 0,4444). Estos resultados indican un moderado reemplazo de especies entre los sitios.

Las curvas de acumulación de especies no alcanzaron la asíntota para ninguno de los sitios, lo que indica que varias especies no fueron detectadas y que podrían registrarse en el futuro. Sin embargo, el valor estimado de riqueza de especies basado solamente en los datos de puntos de conteo y redes de neblina indica que se registró el 86,62 % de especies (Chao1 = 75,04) para el punto de muestreo PMA-01, un 92,23% (Chao1 = 72,64) para el punto de muestreo PMA-02, y un 95,29 % (Chao1 = 68,21) para el punto de muestro PMA-03.

La riqueza de la avifauna y su composición taxonómica dentro del área tiene un gran número de especies propias de áreas alteradas (sensibilidad baja = 68 %) y bosques secundarios (sensibilidad media= 26%); en el presente estudio no se registran especies de sensibilidad alta.

Las cinco especies más comunes para el tramo del Poliducto Terminal Pascuales – Santo Domingo son: *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" y *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-01 son: *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Dendrocygna autumnalis* "Pato Silbador (María) Ventrinegro"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" y *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-02 son: *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" y *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-03 son: *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" y *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero".

El estudio realizado en las áreas de influencia directa e indirecta del área del Poliducto Terminal Pascuales – Santo Domingo, permitió verificar de manera general que el paisaje corresponde a zonas de cultivo de teca, banano, caucho, cacao, arroz y pastizales; excepto en el área PMA-01 la cual aún conserva un área de Bosque Matorral Seco de la Costa.

Durante el presente estudio se pudo verificar la existencia de varios cuerpos de agua en los diferentes trayectos a lo largo del poliducto los cuales corresponden en su mayoría a cultivos de arroz los cuales sirven y enriquecen la diversidad de la avifauna.

Se identificó un total de nueve especies de aves que se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel nacional e internacional, de acuerdo a la Lista roja de las aves del Ecuador Continental (Freile, y otros, 2019), lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020-2), BIOWEB Ecuador (PUCE), y al Convenio Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2019).

Se registra 14 especies, cuya distribución global se restringe al centro de endemismo Bajuras Tumbesinas: *Arremon abeillei* "Saltón Gorrinegro"; *Veniliornis callonotus* "Carpintero Dorsiescarlata"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico; *Glaucidium peruanum* "Mochuelo del Pacífico"; *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano"; *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado"; *Turdus maculirostris* "Mirlo Ecuatoriano"; *Rhodospingus cruentus* "Pinzón Pechicarmesí"; *Cyanocorax mystacalis* "Urraca Coliblanca"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa"; *Melanopareia elegans* "Pecholuna Elegante" y *Icterus graceannae* "Bolsero Filiblanco", según la clasificación de BirdLife International (Stattersfield et al. 1998).

Los gremios alimenticios predominantes de las especies en el área del Poliducto son los insectívoros, frugívoros y carnívoros.

Durante la fase de campo se registró a la especie *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa" esta especie se encuentra en la categoría "Vulnerable" en el libro rojo de aves del Ecuador y en la categoría vulnerable a nivel internacional; *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano" esta especie se encuentra en la categoría "Vulnerable" en el libro rojo de aves del Ecuador y BIOWEB Ecuador.

3.3.9.1.4 Herpetofauna

Las condiciones climáticas del área pueden incrementar o disminuir la detectabilidad y registro de las especies, debido a que existe una relación directa entre el número y/o abundancia especialmente de anfibios observada y la precipitación, esta relación puede deberse a que en días lluviosos aumenta la humedad ambiental y existe menor probabilidad que los anfibios se deshidraten y mueran.

Algunas especies registradas están relacionadas directamente con áreas abiertas y con tolerancia a intervenciones humanas; y otras especies dependen de la vegetación ribereña de quebradas y de la sombra que le ofrecen los pocos remanentes de bosque que existen en la zona, puesto que estos entornos les brindan sitios de refugio, lugares donde reproducirse y encontrar su alimento.

El cálculo del índice de Shannon para cada sitio monitoreado nos da como resultado que una diversidad media, este valor puede estar relacionado que a pesar que existen áreas extensas intervenidas también están presentes remanentes boscosos intervenidos que proporcionan las condiciones ecológicas adecuadas para mantener a ciertas especies de la herpetofauna local.

Solo dos especies (un anfibio y un reptil), dentro de un contexto local, se encuentran bajo una categoría de amenaza (Vulnerable: VU) puesto que sus poblaciones estarían enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre. El resto de especies probablemente se han adaptado a ambientes con diferentes grados de alteración y algunas son de amplia distribución y por este motivo no se las considera aún como especies amenazadas.

3.3.9.1.5 Entomofauna

En el presente estudio la riqueza y diversidad de entomofauna presentan valores medios y bajos. Los resultados obtenidos pueden ser consecuencia del mal estado de conservación que tienen muchos de los sitios muestreados.

Se realizó un buen esfuerzo de muestreo en campo, ya que la curva de acumulación de especies de Lepidoptera mostró tendencia a la asíntota, es decir, a estabilizarse.

Los sitios de muestreo cualitativo tienen una composición de especies muy parecida.

Únicamente la mariposa *Danaus plexippus* consta en la categoría de preocupación menor (LC) de la UICN, las especies restantes tampoco constan en los apéndices CITES; esto se debe en gran medida, a que no existe suficiente información de dichas especies.

En toda el área de estudio se registró un alto porcentaje de insectos fitófagos, representados por Coleoptera (escarabajos), Hemiptera (chinches) y Orthoptera (grillos y saltamontes), seguramente se debe a la disponibilidad de alimento, puesto que estos insectos en su etapa adulta obtienen su fuente de alimentación en las plantas.

La mayor parte de especies de entomofauna tienen hábito diurno y fueron registradas a nivel de sotobosque.

De acuerdo a la sensibilidad, en el área se determinó un alto porcentaje de especies de sensibilidad baja. También existió un mínimo porcentaje de especies con sensibilidad alta, se puede mencionar a *Onthophagus sp.* (escarabajo copronecrófago), puesto que apenas se registró tres individuos en los sitios de muestreo cuantitativo.

Algunas especies de Lepidoptera corresponden a mariposas indicadoras para el estrato alto, o dosel de bosque primario, por ejemplo, *Morpho helenor*. Otras mariposas son indicadoras de bosque secundario, por ejemplo, *Hamadryas amphichloe*. También se registraron especies como *Junonia genoveva*, *Anartia amathea* y *Anartia jatrophae* que son mariposas indicadoras de áreas con explotación agropecuaria.

Solamente *Apis mellifera* (Abeja melífera europea) es utilizada para producción de miel.

3.3.9.1.6 Ictiofauna

Con la realización de este muestreo se registraron 182 individuos pertenecientes a 4 órdenes, 7 familias y 13 especies.

La familia Characidae con la especie *Bryconamericus cf. brevirostris* y 52 individuos fue la más abundante, representando el 29%, del total de individuos en los nueve puntos muestreados que arrojaron datos.

El análisis de la riqueza de especies colectadas, da como resultado un total de trece (13) especies, cantidad que representa el 1,36% de las 951 especies de peces de agua dulce e intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga, 2012) y a su vez el 21% de las 63 especies registradas para la zona Ictiohidrográfica de Guayas (G), (Barriga, 2012), a la cual pertenecen los ríos muestreados.

En cuanto a la obtención de la diversidad total de los puntos muestreados, mediante la aplicación del índice de Shannon, se puede concluir que los cuerpos de agua presentan una diversidad baja de especies ícticas, mientras que el índice de Simpson presenta una diversidad baja para todos los puntos a excepción del punto Punto-I1, Punto-I12 y Punto-I13 que presentan diversidad media.

Las poblaciones ícticas características de esta zona han desarrollado estructuras, hábitos alimenticios y varios aspectos ecológicos adaptados a este tipo de hábitat para así aprovechar de mejor manera los recursos existentes en este tipo de sistemas. Sobre todo, en época seca.

La diversificación en cuanto a preferencias tróficas de las especies ícticas, se puede considerar como un indicativo de como las franjas de vegetación ribereña de los cauces, aportan refugio y fuentes de alimento a la fauna acuática, en el actual estudio se encontraron cuatro gremios tróficos,

de los cuales el más representativo fue el de los peces omnívoros con un 46 %, el cual sugiere que la integridad biótica de la zona ribereña no se encuentra del todo estable, ya que no existe especificidad en el nicho trófico.

Respecto a la similitud en la composición de especies, según el coeficiente de Jaccard, se determinó que el área de estudio presentó una baja similitud, estos resultados responden a que los cuerpos de agua muestreados presentaron entre sí diferente superficie y también diferente disponibilidad de micro hábitats, lo que a su vez influye en la sustitución de especies.

El estado de conservación de las especies según las listas revisadas, permite apreciar que las categorías en las cuales se encuentran evaluadas las especies registradas, se encuentran en un nivel medio de riesgo, esto debido a falta de información que impide determinar la situación actual y real de cada una.

A nivel general, el área de estudio exhibe un estado ecológico aceptable por la presencia de los órdenes expuestos anteriormente. Sin embargo, en un análisis más puntual, se visualiza que la mayoría de puntos presentan uno o dos órdenes. Esto altera un análisis de cadenas tróficas y flujos dinámicos de energía.

Los puntos que no presentaron registro de especies son el Punto-I6, este resultado estaría relacionado con la selectividad del equipo de pesca debido a las características del cuerpo de agua ya que forma parte de un trasvase donde la profundidad sería extremadamente alta, con lo cual las atarrayas no llegan a tocar el fondo, además de presentar parches de lechuguines que impiden el correcto uso de los anzuelos, o posiblemente las condiciones físico-químicas del agua se encuentran alteradas, lo que imposibilita el desarrollo adecuado de las poblaciones ícticas en este lugar. Seguido de los puntos Punto-I9 y Punto-I10 donde no se obtuvo registros debido a que los cuerpos de agua son muy marcados por la época y estaban totalmente secos. Y finalmente los puntos Punto-I2 y Punto-I14 que reciben fuertes descargad de aguas servidas ya que están dentro de la ciudad.

3.3.9.1.7 Macroinvertebrados acuáticos

Se reconocieron un total de 656 individuos agrupados en 14 órdenes, 27 familias y 29 morfoespecies. La baja diversidad presente en el área estudio denota una fuerte perturbación asociada a la presencia de actividades humanas, con excepción del punto MA1.

En cuanto a los gremios tróficos, los más dominantes fueron Carnívoro (Ca) y Detritívoro (De); es decir, las morfoespecies registradas en el área de estudio son capaces de aprovechar los organismos vivos que habitan en el agua, desempeñando así un papel importante, de igual forma para los peces que se alimentan de ellos.

Al hacer un análisis de la calidad de agua en los sistemas hídricos estudiados se determinó que presentan: Aguas muy limpias, Aguas muy contaminadas y Aguas fuertemente contaminadas. De manera general, los cuerpos de agua aún presentan condiciones favorables para organismos de distintos grados de sensibilidad. Cabe indicar que los cuerpos de agua son receptores de flujos constantes de otras actividades antrópicas, además de ser cuerpos de agua estacionales.

En cuanto a la aplicación del índice de Taxa EPT, se observa que la zona de estudio se califica con calidad de agua Regular (dos sitios de muestreo) y Mala en su mayoría. La presencia de estos indicadores en el estudio sugiere un ambiente muy alterado además de encontrarse en áreas donde se desarrollan actividades antropogénicas.

Los macroinvertebrados acuáticos no tienen uso comercial por los pobladores y no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2022) o en las listas CITES (CITES, 2019).

3.3.9.2 Recomendaciones

3.3.9.2.1 Flora

Se debe tener cuidado de no retirar especies de plántulas arbustivas/arbóreas cuando se realice el retiro y limpieza de la maleza del DDV del poliducto.

Se sugiere colectar plántulas de especies nativas en categorías de conservación para su preservación.

Se recomiendan programas de educación ambiental a la población cercana al área del poliducto con la finalidad de que conozcan las especies nativas y las protejan, o las utilicen en procesos de restauración de áreas afectadas por desbroce.

3.3.9.2.2 Mastofauna

Se recomienda realizar estudios con mayor profundidad aumentando su tiempo y esfuerzo de muestreo; de esta manera, se puede tener un listado más realista de los mamíferos del área.

Previo a realizar las obras en el poliducto se recomienda realizar un análisis de la cobertura vegetal con la finalidad de identificar áreas para la conservación de bosque y por ende de la fauna que se puede encontrar en ella.

Crear planes de concientización sobre la protección y restauración de la flora y fauna que se encuentra en el área de influencia del proyecto

3.3.9.2.3 Ornitofauna

El bosque ubicado en el punto de muestreo cuantitativos: PMA-03 constituye un refugio ecológico de suma importancia para las especies de avifauna; esto es corroborado por los resultados obtenidos en los muestreos cuantitativos, al registrarse especies amenazadas a nivel nacional (Libro Rojo de las Aves del Ecuador) y mundial UICN, (2022), y especies que constan dentro de

los apéndices de la CITES 2022. Por lo tanto, se recomienda realizar futuros estudios de manera permanente y a largo plazo en esta área.

Es importante procurar espacios de refugio con áreas que mantengan vegetación nativa y mejores condiciones para la anidación de la avifauna sobre todo en el PMA-03.

Se recomienda crear áreas que sirvan como corredores ecológicos y puedan conectar las áreas de bosque aún se encuentran alrededor del área de estudio con vegetación no solo para la avifauna del lugar sino para toda la fauna del sector así se podría incrementar la riqueza, diversidad y abundancia en el Proyecto y garantizar a largo plazo estabilidad en las poblaciones de avifauna del lugar en especial de las especies endémicas a pesar de ser una zona agrícola.

Una mayor comprensión de los flujos y variaciones estacionales permitirían crear mecanismos de protección, medidas de manejo y conectividad con otras áreas para asegurar la supervivencia de las especies, a pesar del amplio uso agrícola de la zona.

Los meses lluviosos son desde enero hasta mayo, las primeras lluvias se presentan en diciembre se recomienda realizar estudios en esta época para incrementar la diversidad de la avifauna, así como establecer los cambios que se pueden producir con relación a las aves del lugar.

3.3.9.2.4 Herpetofauna

Mantener el plan de monitoreo durante la época seca y época lluviosa que permita identificar poblaciones de anfibios y reptiles que no fueron registradas por su reducida actividad, esto favorecerá a complementar el inventario de la herpetofauna local e identificar poblaciones indicadoras o sensibles.

Se recomienda identificar y ubicar sitios importantes para la herpetofauna, a lo largo del trazado del poliducto, de tal manera que se puedan desarrollar actividades permanentes de monitoreo de sus poblaciones, y de esta manera conocer la dinámica poblacional de la herpetofauna local.

Para reducir el potencial impacto que causa la presencia y permanencia de personas relacionadas o no con el proyecto se recomienda capacitar diariamente a pobladores locales y personal de la empresa en temas relacionados con historia natural de las especies de anfibios y reptiles que van a encontrar. De esta manera evitar la matanza maliciosa por desconocimiento de la biología y comportamiento de estas especies (especialmente de las especies de lagartijas y serpientes).

Incluir dentro de las capacitaciones al personal charlas sobre educación ambiental y temáticas referentes a la fauna presente en la zona y el manejo de conflictos fauna-gente.

3.3.9.2.5 Entomofauna

Se recomienda tomar especial atención para futuros estudios bióticos a *Onthophagus sp.* (escarabajo copronecrófago) y *Danaus plexippus* (mariposa).

3.3.9.2.6 Ictiofauna

Mantener el monitoreo de las características físico químicas de los cuerpos hídricos en el área que recorre el Poliducto Santo Domingo-Pascuales y controlar que no existan descargas ilícitas generadas por desechos comunes o actividades antrópicas que en lo posterior podrían ser eliminadas sobre los cauces, debido a que esto afectaría directamente a la sensible población íctica hallada.

Involucrar activamente a los pobladores aledaños en sistemas de educación ambiental, procesos de monitoreo y control de calidad de agua, para contrarrestar los impactos por la deforestación de la vegetación de ribera y contaminación doméstica hacia los ríos.

Mantener los monitoreos, de ser posibles en diferentes estaciones climáticas, con el objetivo de determinar si existen o no factores que estén alterando las poblaciones de peces a lo largo del tiempo.

3.3.9.2.7 Macroinvertebrados acuáticos

Es de suma importancia continuar generando información bioacuática de forma periódica para conocer mejor la dinámica ecológica de estos ecosistemas.

Una estrategia importante sería estimular la preservación de la vegetación de ribera y reforestación de las microcuencas (en zonas con cambio de uso de suelo), particularmente las orillas de los cuerpos de agua, si éstas se ven afectadas.

3.4. Caracterización del componente social

3.4.1. Metodología

Métodos de Información secundaria:

La información secundaria proviene de los datos oficiales del VI Censo de Población y el V de Vivienda realizado por el INEC en el 2010, basado en un proceso de comparación, interpretación, y análisis de la información de documentos originales (unidades de análisis), esto proporciona subproductos documentales, los mismos que son instrumentos de trabajo donde se recupera la información de los documentos originales para posteriormente sintetizarlos, y procesarlos bajo una nueva forma (registro estructurado), con un esquema claro e inequívoco (Pinto, 2001).

Se ha considerado además para la recopilación y análisis de información secundaria el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil, Lomas de Sargentillo, Santa Lucía, Colimes, Balzar, El Empalme, Mocache, Quevedo, Buena Fe y Santo Domingo, como poblaciones que forman parte del Área de Influencia Social Indirecta de influencia del proyecto. Adicionalmente se tiene el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil de las parroquias rurales Luz de América que forman parte del Área de Influencia Social Indirecta de influencia del proyecto.

Métodos de Información Primaria:

Observación del escenario local: La técnica de la observación en el mismo escenario local permitió conocer el contexto social de las comunidades del Área de Influencia Social Directa. Durante el trabajo de campo realizado los días 07 al 18 de septiembre del 2022 a través de la observación, se compartió la cotidianidad de la población con el fin de recolectar información sobre la realidad de las condiciones sociales, económicas, organizativas y culturales de los barrios relacionados con el Poliducto Santo Domingo - Pascuales. La técnica de registro de la observación del escenario local es el registro fotográfico a la fecha de la visita.

Determinación de la muestra

A fin de resguardar la técnica y el procedimiento metodológico se realizó un análisis para la determinación de la muestra de la siguiente manera en las provincias de Guayas, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas en los cantones de Guayaquil, Lomas de Sargentillo, Santa Lucía, Colimes, Balzar, El Empalme, Mocache, Quevedo, Buena Fe y Santo Domingo. Las comunidades abordadas fueron Guayaquil, Villa Bonita, Pampa de Lucía (Victoria), Lomas de Sargentillo, Las Cañas, Bufay, El Paraíso, La Sirena, La Balsa, Recinto Lomas de Colimes, Colimes, Santa Rita, Puerto Rico, Desvío de Colimes, Balzar, La Guadalupe, El Manantial (El Guasmo), Santa Rita, San Vicente, San Ramón (La Yuca), Santa Elena, Brasilia, El Zapallo, Recinto La Guayaquil, La Clemencia, San Perico, Río Congo (Canales), Monserrate, Cooperativa 2 de Junio, San Jacinto, Bella Aurora, El Porvenir, Santa Marianita, La Felicidad, Bella Trinidad, Tierras Abandonadas, Macul, La Virginia, Quevedo, La Estrella, Maculillo, San Jacinto de Buena Fe, La Soledad, Limones, Pambilar, Las Piedras, Guayacanes, Sonia María, Holandesa, El Descanzo, Bijual, Amazú, Patricia Pilar, Hacienda Ila, La Primavera, Luz de América, San Andrés, 19 de Noviembre, Nuevos Horizontes y Santo Domingo.

Para la determinación de informantes y número de entrevistas la metodología aplicada fue de carácter cualitativa por lo cual, la definición de entrevistas se determinó por la calidad de la información y no por la cantidad de información es decir no se requería un muestreo estadístico, sino que se entrevistó como mínimo a una persona estratégica presidente/a del poblado o miembro de la directiva o en su defecto a un/a líder de familia o propietario/a cercano/a al Poliducto por cada poblado cercano a la actividad.

Sin embargo, a fin de resguardar la técnica y el proceso metodológico se realizó un análisis de la determinación de la muestra de la siguiente forma: se tomó del REDATAM y el PDyOT los datos oficiales a nivel parroquial que es un dato referencial ya que en la fase de campo pueden variar los datos de cada comunidad. La fórmula utilizada para sacar la muestra fue la siguiente:

$$\text{(Tamaño de la muestra) } n = \frac{\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}}{1+\left(\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 \cdot N}\right)}$$

$$n = \frac{\frac{1.28^2 \cdot 0.50(1-0.50)}{0.20^2}}{1+\left(\frac{1.28^2 \cdot 0.50(1-0.50)}{0.20^2 \cdot 200}\right)} = 9{,}74$$

N= Población	*200*
Z= Nivel de confianza 80%	*1,28*
e= Margen de error 20%	*0,20*
p= Probabilidad a favor 50%	*0,50*
n= Tamaño de la muestra	*10*

$$\text{(Tamaño de la muestra) } n = \frac{\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}}{1+\left(\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 \cdot N}\right)}$$

$$n = \frac{\frac{1.28^2 \cdot 0.50(1-0.50)}{0.20^2}}{1+\left(\frac{1.28^2 \cdot 0.50(1-0.50)}{0.20^2 \cdot 200}\right)} = 9{,}74$$

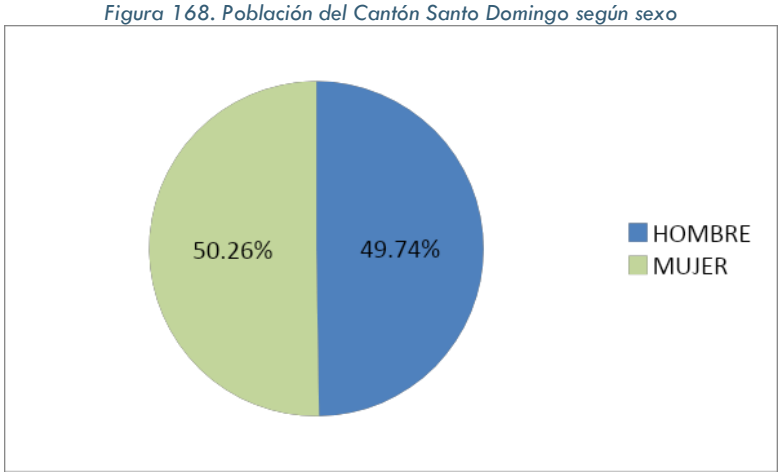
La fórmula permitió acceder a un dato referencial de 100 encuestas en las tres Provincias a efectuarse. No obstante, en territorio se verificó el acceso a recintos, barrios, áreas amanzanadas en contraste con la calidad de las entrevistas, por lo que en la provincia del Guayas se efectuaron 131 encuestas; en la provincia de Los Ríos 78 y en Santo Domingo de los Tsáchilas 25, generando un total de 237 encuestas efectivas en territorio.

3.4.2. Investigación bibliográfica – Santo Domingo

Perfil demográfico

El Cantón Santo Domingo, es capital de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchillas, así como, la urbe más grande y poblada de la misma. El cantón se divide en siete parroquias urbanas como: Santo Domingo, Chigüilpe, Rio Verde, Abraham Calazacón, Bombolí, Rio Toachi y Zaracay. La población del cantón es de 368.013 de las cuales 184,955 son mujeres (50,26%) y 183,058 son hombres que corresponde al (49,74%).

Figura 168. Población del Cantón Santo Domingo según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Santo Domingo en su mayoría es joven, el 61% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 34% y solamente el 5% de la población es mayor de 65 años.

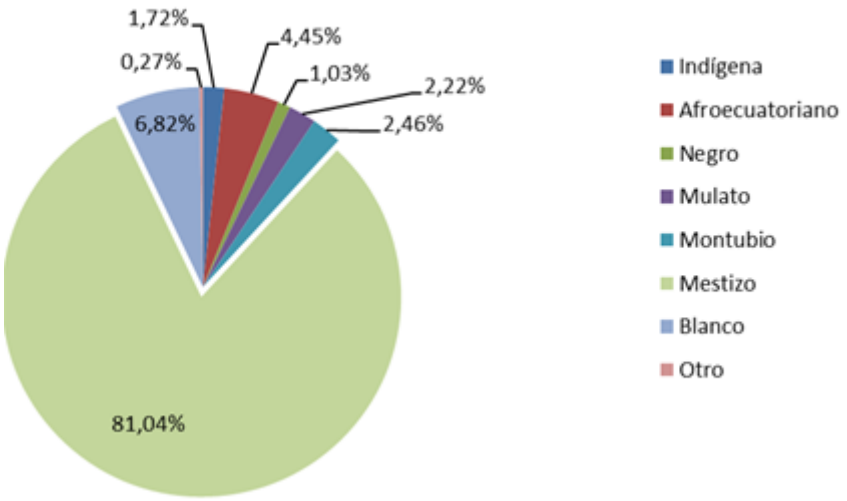
Tabla 162 Población del Cantón Santo Domingo según edad y sexo

HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
62.860	34%	61,399	33%	124.259	34%
110.663	60%	114,609	62%	225.272	61%
9.535	5%	8,947	5%	18.482	5%
183058	100%	184,955	100%	368.013	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Santo Domingo en su mayoría es joven, el 61% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 34% y solamente el 5% de la población es mayor de 65 años.

Figura 169. Población del Cantón Santo Domingo según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición

Los principales productos que hacen parte de la gastronomía de Santo Domingo son: Cacao, Plátano, Palmito, yuca, café, maracuyá, banano maíz, carne de res, cerdo, pescado, leche y aves de corral (PDOT Cantón Santo Domingo 2030, 2015).

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en el Cantón Santo Domingo existen: 95 instituciones de salud, de las cuales, 43 son del Ministerio de Salud Pública, 24 del IESS, 4 de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional, 1 del GAD Provincial, 20 de ONG, 1 de Solca y 2 del SNAI. De aquellos pertenecientes al Ministerio de Salud Pública, 21 son centros de salud tipo A, 5 son centros de salud tipo B, 2 son centros de salud tipo C, 2 son hospitales generales, 2 son puestos de salud, 8 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico, 2 son de tipo transporte secundario-ambulancia de transporte simple y 1 unidad móvil quirúrgica.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador (2010) nos da a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 15.60%. Por otro lado, el número de personas que tienen alguna discapacidad es de 20,707 casos que equivale al 6% de la población Cantonal.

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, en el cantón existen 365 Instituciones Educativas, de las cuales 297 son de tipo fiscal, 5 son de tipo fiscomisional y 63 son particulares, para el período 2021-2022.

Tabla 163 Instituciones Educativas Cantón Santo Domingo

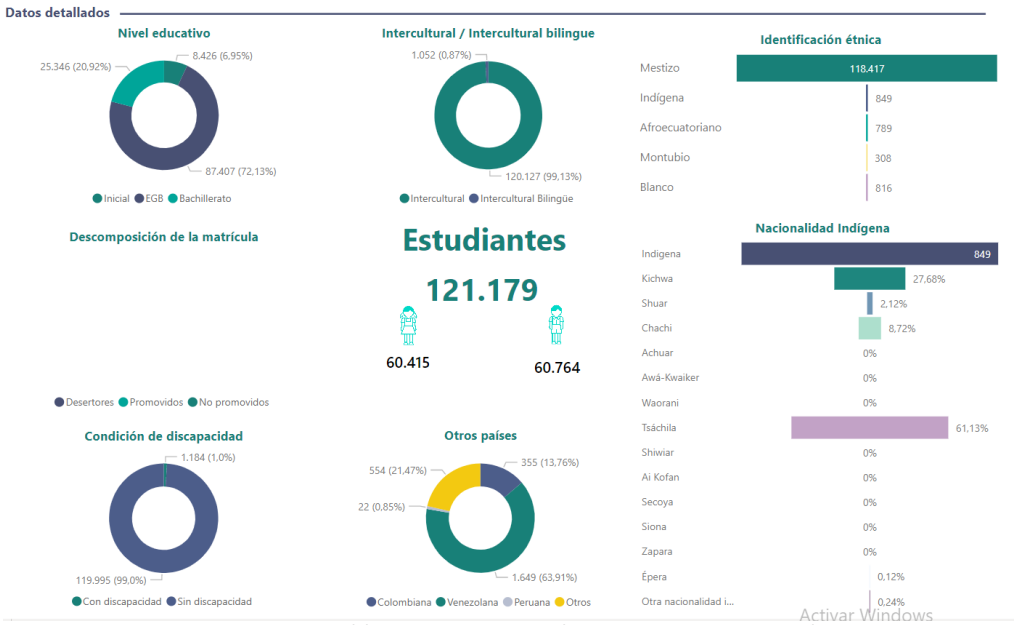
CAEGORIA	TIPO DE INSTITUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	297
	Fiscomisional	5
	Particular	63

Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE (2010), el analfabetismo a nivel cantonal es del 15. 364 casos que equivale al 6.30% de la población del Cantón, que no sabe leer ni escribir. De acuerdo con los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 121.179 estudiantes, de los cuales 60.415 son mujeres y 60.764 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 87.407 (72.13%) se encuentran en Educación General Básica, 25.346 (20.92%) están realizando bachillerato y 8.426 (6,95%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 1.184 (1%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el Cantón Santo Domingo.

Ilustración 3 *Educación cantón Santo Domingo*



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

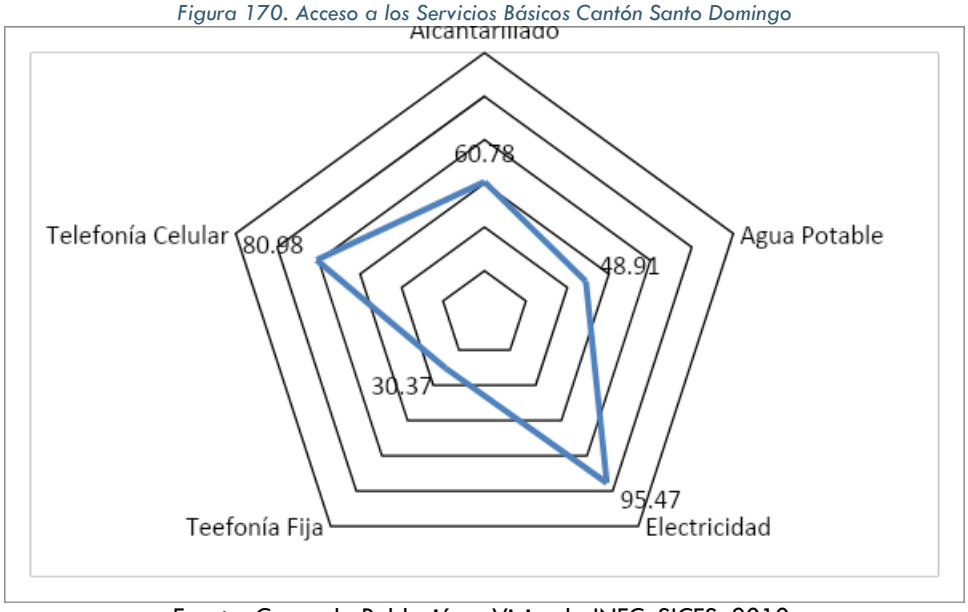
Vivienda y Servicios Básicos

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia. El Cantón Santo Domingo cuenta con la cobertura de agua potable a través de la red pública con un 48,91%; de pozo 36,68%; rio, vertiente, acequia o canal con un 8.35%; a través de carro repartidor 4.82%; otro (agua lluvia) el 1.15% (INEC, 2010).

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 60.78%; conectado a pozo séptico 22.53%; conectado a pozo ciego 8,47%; no tiene 3,13%. El Cantón Santo Domingo cuenta con el servicio de energía eléctrica pública y un 95,47%; Panel solar 0.04%; generador de luz 0.20%; otro 0.48%; no tiene 3.81% (INEC, 2010).

La población del cantón Santo Domingo tiene acceso a una casa o villa en un 69.27%, departamento 10.20%, cuartos en casa de inquilinatos 47.24%, mediagua 8.20%, rancho 3.35%, y covacha el 0.90% (INEC, 2010).

Figura 170. Acceso a los Servicios Básicos Cantón Santo Domingo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, SICES, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación

Santo Domingo es un cantón de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchillas, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal representado por el Sr. Wilson Erazo que es su Alcalde, la Sra. Gloria Garófalo Águila como vicealcaldesa del cantón. Además, cuenta con 12 concejales (https://www.santodomingo.gob.ec/).

Infraestructura

El cantón cuenta con 47 unidades de Policía Comunitaria (UPS), 2 UPS móviles, flotante 9, comandos 2, otras dependencias 11. En cuanto al deporte se refiere el Cantón tiene alrededor de 150 canchas, coliseos, pista de atletismo con piscina 1. Cuenta también con 12 parques, 1 plaza 1 explanada 1 teatro 2 canchas acústicas y 6 salones de eventos (SiCES, 2010).

Actividades Productivas

El territorio del cantón está históricamente relacionado con el comercio exterior (banano, café, abacá, cultivos tropicales).

Las actividades donde se concentra el trabajo de la mayor parte de los ciudadanos del cantón son las actividades consideradas del sector terciario con el 2,46%, y el sector primario (agricultura, ganadería y silvicultura) que emplea al 20,77%de la población. El sector industrial con el 8,34%. El 32%, se declara empleado privado; el 14% realiza actividades de jornalero o peón (SiCES, 2010)

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Santo Domingo El 77% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 41% forma parte de la población económicamente

activa. (PEA). EL 25% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que EL 74% DE la población se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Tabla 164 Condiciones económicas en el Cantón Santo Domingo

INDICADORES	%
POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	77%
POBLACIÓN ECONÓMICAMTE ACTIVA	41%
EXTREMA POBREZA	25.40%
POBREZA POR NBI	74.40%

Fuente: Censo de Población y Vivienda SICES, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo

El turismo dinamiza la economía del cantón, registrando por tipo de actividad 275 establecimientos y 1.451 plazas de empleo. Entre los motivos de visitas al cantón predominan los negocios y compras; todo el volumen de turismo de paso (origen sierra centro y norte) de "playa y sol" con destino a Esmeraldas y Manabí (ruta spondylus); y en menor porcentaje turistas que gustan de la naturaleza y aventura, balnearios de agua dulce del cantón y su área de influencia. Así, por ejemplo: Museo Etnográfico Tsáchila, el cual es un museo que recoge las costumbres y tradiciones del pueblo Tsáchilla, Malecón el Esfuerzo, Balneario San Vicente del Búa, Las Cabañas del Tigre, Bosque los Monos, Cascadas las Rocas y Cascada las Gemelas (https://www.santodomingo.gob.ec/).

Fiestas más Importantes

Las fiestas de cantonización son desde el 15 de junio al 3 de julio. Así también, tienes fiestas por la fundación colona desde el 6 al 30 de noviembre. Además, de fiestas tradicionales como el Carnaval (https://www.santodomingo.gob.ec/).

Las actividades destacadas durante las fiestas de cantonización son: exposiciones, feria ganadera, desfile cívico, pregón de fiestas, elección de la Reina del cantón, validas de 4 x 4, campeonatos de motociclismo, conciertos musicales con artistas internacionales. Entre las actividades más importantes por la fundación colona están: Reseñas históricas, sesiones conmemorativas, concursos de danza coreografía y música, exposiciones de pintura, festivales de música folclórica, juegos populares. En las actividades de las fiestas Tsáchila que simboliza el año nuevo para los colorados, tenemos: shamanismo, concursos típicos tsáchilas, exposiciones de artesanías, danza, música, recorridos y bailes tradicionales (https://www.santodomingo.gob.ec/).

La gastronomía de Santo Domingo de los Tsáchila no tiene un único platillo típico que lo distinga. Su oferta e identidad gastronómica es diversa. Así por ejemplo están: la bandera Tsáchila, los

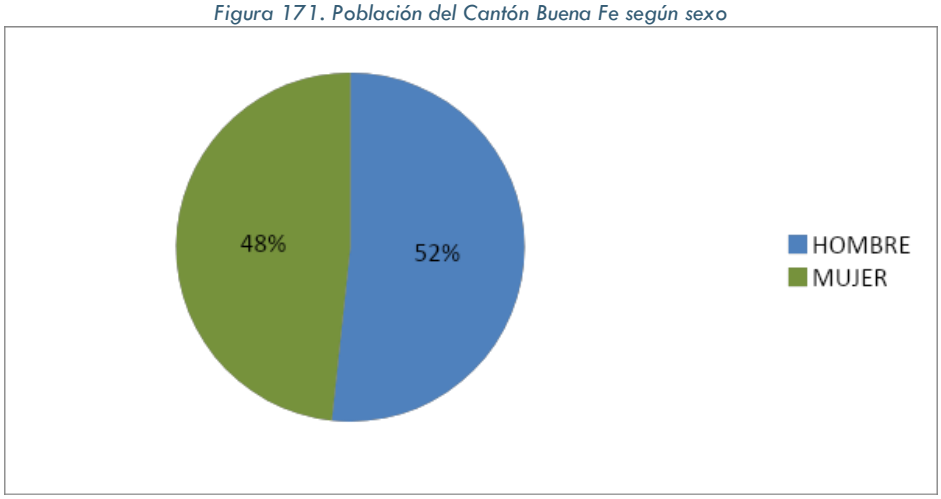
chinchulines con verde, las parrilladas con yuca y los maduros asados con queso rallado y sal prieta, lo cuales son el resultado de la mezcla cultural y la sazón de inmigrantes manabitas, lojanos, esmeraldeños, colombianos que poblaron la provincia desde 1970 (https://www.santodomingo.gob.ec/).

3.4.3. Investigación bibliográfica – Cantón Buena Fe

Perfil demográfico

El Cantón Buena Fe es un cantón de la Provincia de Los Ríos y está formado por 3 parroquias urbanas, y una parroquia rural. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 63.148 habitantes de los cuales el 32.649 (52%) son hombres y 30.499 (48%) son Mujeres (INEC 2010).

Figura 171. Población del Cantón Buena Fe según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, SICES, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Buena Fe en su mayoría es joven, el 60% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 36% y solamente el 5% de la población es mayor de 65 años (INEC 2010).

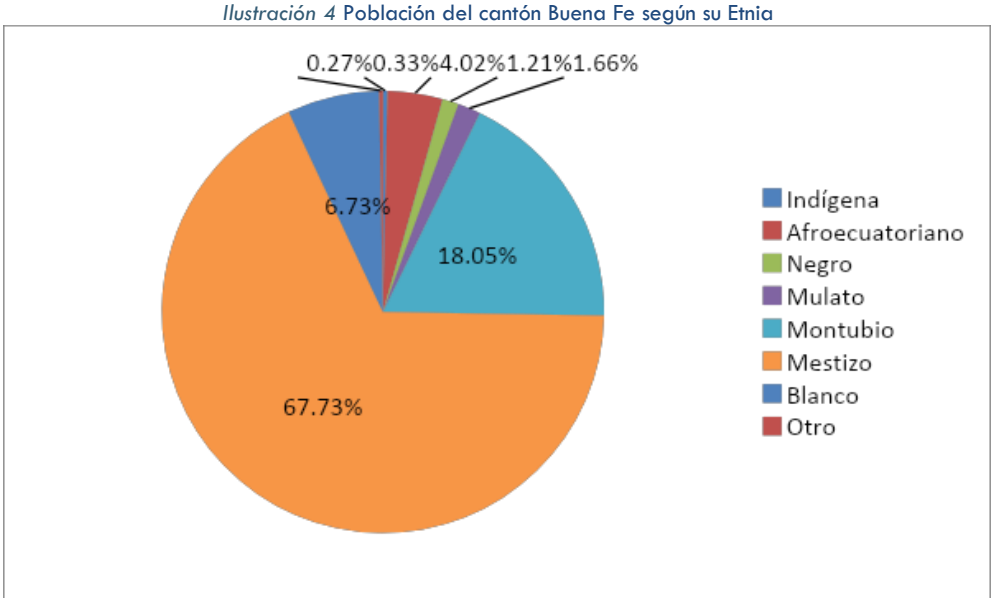
Tabla 165 Población del Cantón Buena Fe según edad y sexo

Años	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0-14 años	11.512	18%	11,006	17%	22.518	36%
De 15 -64 años	19.503	31%	18,121	29%	37.624	60%
De 65años y más	1.634	3%	1,372	2%	3.006	5%
Total	32.649	52%	30.499	48%	63.148	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Buena Fe en su mayoría es mestiza con el 67,73%, el 18,05% de la población se auto identifica como montubio, mientras el 6,73% de la población se auto identifica como blanco/as, el 4,02% de la población se denomina como afroecuatoriano, también se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC 2010).

Ilustración 4 Población del cantón Buena Fe según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en el Cantón Buena Fe existen: 2 centros de salud tipo A, 1 centro de salud tipo C, 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital avanzado y 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil es de 8.23%. Por otro lado, el número de personas que tienen discapacidad físico-motora es de 1,503 casos de la población Cantonal (SiCES, 2010).

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 42 instituciones educativas, las cuales de acuerdo con su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 166 Instituciones Educativas del Cantón Buena Fe

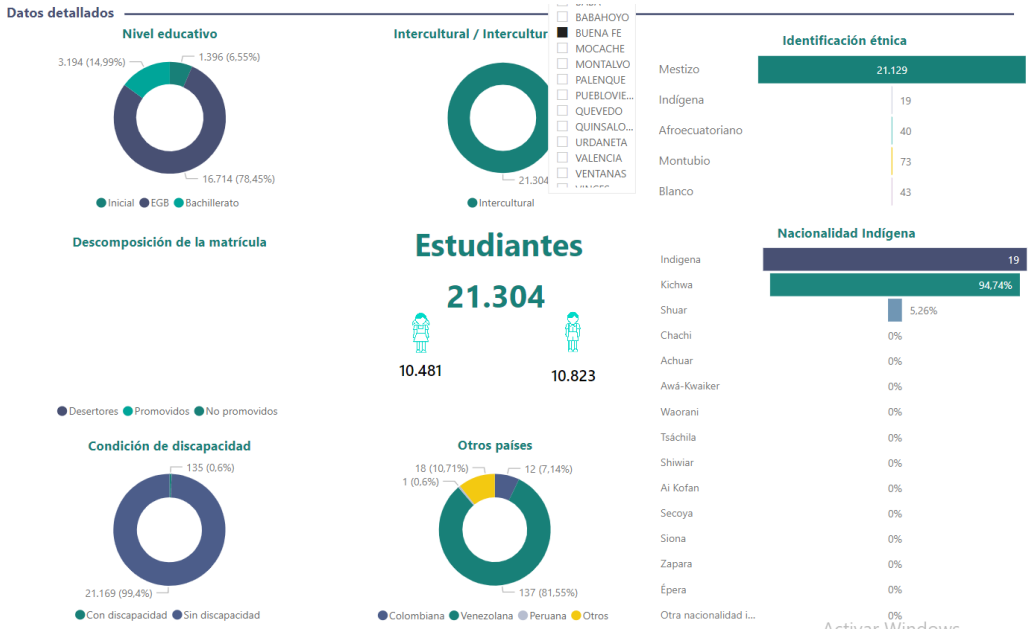
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	38
Fiscomisional	1
Particular	3

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es de 10.82% de la población del Cantón. De acuerdo con los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 21.304 estudiantes, de los cuales 10.481 son mujeres y 10.823 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 16.714 (78,45%) se encuentran en Educación General Básica, 3.194 (14,99%) están realizando bachillerato y 1.396 (6,55%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 135 (0,6%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el Cantón Buena Fe:

Ilustración 5 Educación cantón Buena Fe



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

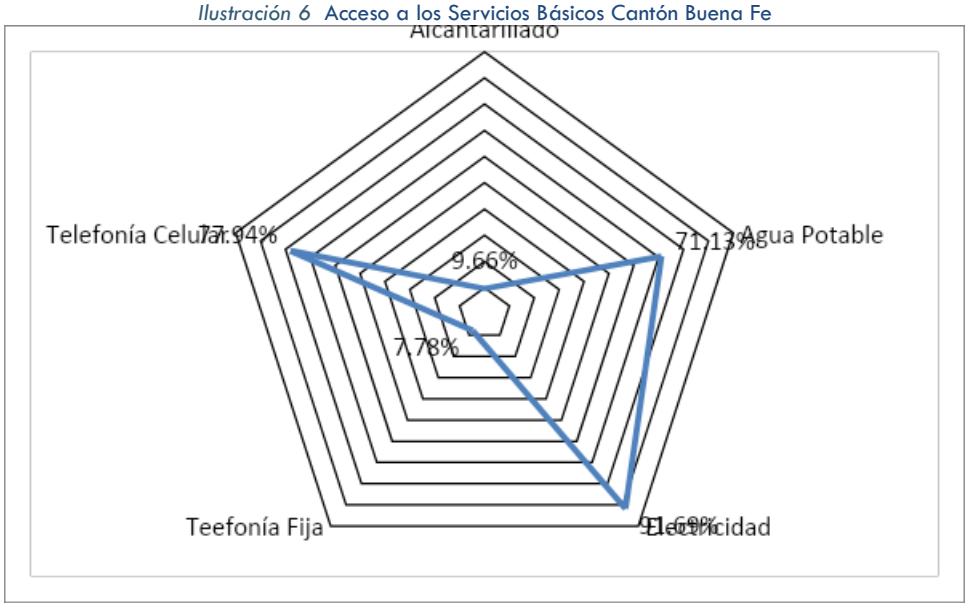
Vivienda y Servicios Básicos

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), Santa Fé, cuenta con el sistema de agua potable a través de la red pública con un 71.13%; de pozo 25.75%; de río, vertiente, acequia 2,09%. En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado solo cuenta con un 9.66%; conectado a pozo séptico 67.87%; conectado a pozo ciego 15.26%; no tiene 4.21%.

El Cantón Buena Fé cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 91.69%; Panel solar 0,13%; generador de luz 0.38%; otro 0.70%; no tiene 7.11%.

La población del cantón Buena Fé tiene acceso a una casa o villa en un 74.41%, departamento 4.62%, cuartos en casa de inquilinatos 4.57%, mediagua 4.40%, rancho 9.17%, y covacha el 1.65% (INEC, 2010).

Ilustración 6 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Buena Fe



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación

Buena Fe es un cantón de la provincia de los Ríos, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal, representado por el Dr. Eduardo Mendoza Palma como su alcalde, la Ab. Lelis Domínguez como la Vicealcaldesa. Además, cuenta con 6 concejales.

Infraestructura

El Cantón Buena Fe cuenta para su seguridad con: 1 comando, 2 flotante, otras dependencias 2 y 3 Unidad de Policía Comunitaria. El Cantón cuenta para el deporte con: 1 coliseo y 8 canchas (SiCES, 2010).

Actividades Productivas

Dentro de las principales actividades económicas del cantón se encuentra actividades productivas como (INEC, 2010):

- Dentro de la agricultura está el cultivo de banano, cacao, café, arroz, maíz, soya, palma africana, palmito y frutas tropicales.
- Dentro de la ganadería está el ganado vacuno, porcino y aves de corral.
- La exportación de productos como: banano, piña, palma africana,

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Buena Fe El 76% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 56% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). EL 37.30% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que el 75,90% de la población de Buena Fe se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI) (SiCES, 2010).

Tabla 167 Condiciones económicas en el Cantón Buena Fe

INDICADORES	%
POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	76%
POBLACIÓN ECONÓMICAMTE ACTIVA	56%
EXTREMA POBREZA	37.30%
POBREZA POR NBI	75.90%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

Buena Fe realiza una de las mejores cabalgatas que hay en el país, posee hermosos balnearios y una flora y fauna única.

Sus fiestas más importantes son:

- Fiestas de cantonización el 7 de agosto, normalmente estas fiestas duran 5 días
- En honor a la devoción del Santo patrono San Jacinto, se celebra los días 16 y 17 de agosto de cada año.

En su gastronomía, los platos más sobresalientes son:

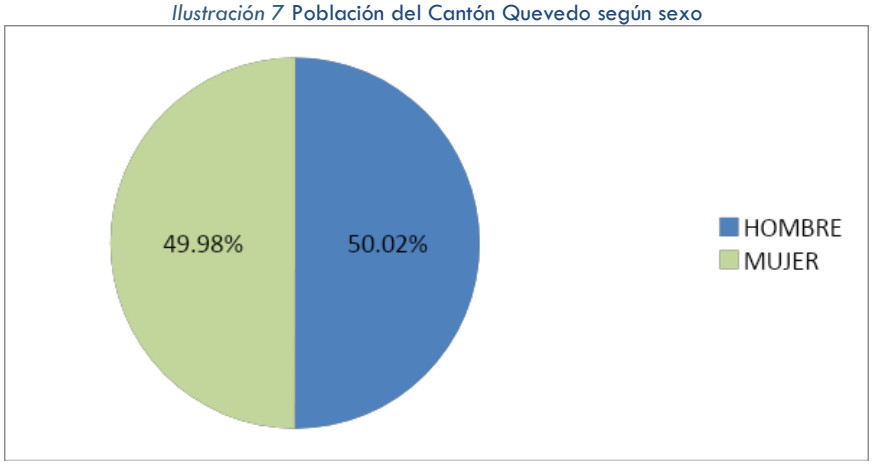
- Bollos de pescado
- Ayampaco (masa de verde asada)
- Tamal

3.4.4. Investigación bibliográfica –Cantón Quevedo

Perfil demográfico

El Cantón Quevedo, es el cantón más poblado de la Provincia de Los Ríos y está formado por 9 parroquias urbanas y 2 parroquias rurales. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 173.575 habitantes de los cuales 86.821 que pertenece al (50.02%) son hombres y 86.754 que representa el 49.98%) son Mujeres (INEC, 2010).

Ilustración 7 Población del Cantón Quevedo según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Quevedo en su mayoría es joven, el 62% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 33% y solo el 5% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

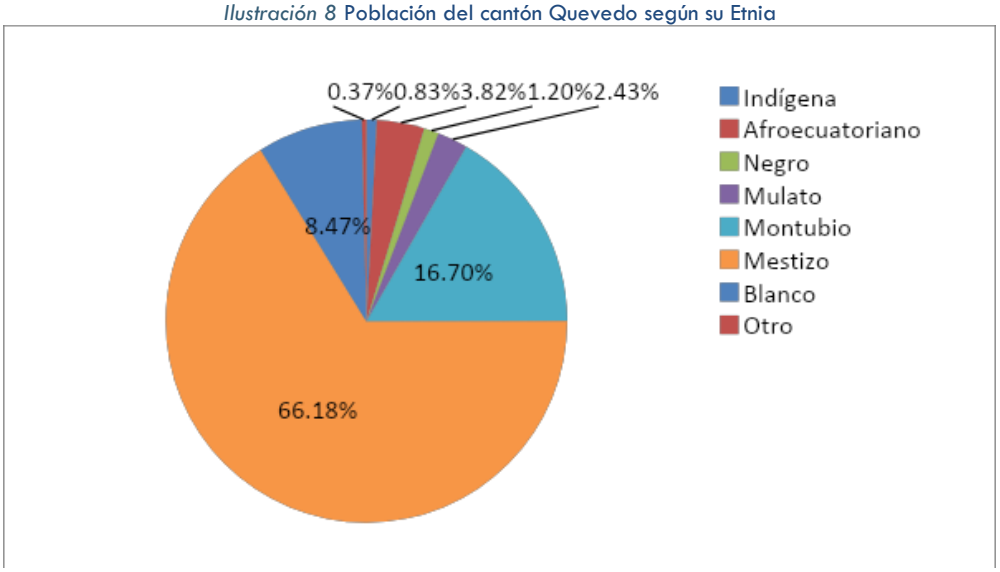
Tabla 168 Población del Cantón Quevedo según edad y sexo

EDAD	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
0 A 14 AÑOS	28,732	33%	27,740	32%	56,472	33%
DE 15 A 64 AÑOS	53,506	62%	54,328	63%	107,834	62%
DE 65 AÑOS Y MAS	4,583	5%	4,686	5%	9,269	5%
TOTAL	86,821	100%	86,754	100%	173,575	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Quevedo en su mayoría es mestiza con el 66.18%, el 16.70% de la población se auto identifica como montubio, mientras el 8% de la población se auto identifica como blanco, el 3.82% de la población se denomina afroecuatoriano/a, también se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC, 2010).

Ilustración 8 Población del cantón Quevedo según su Etnia



Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el Cantón Quevedo existen: 12 centros de salud tipo A, 2 centros de salud tipo B, 1 hospital básico, 4 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico y 1 unidad móvil general.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 14.52% siendo el cantón más grande de la Provincia no tiene los índices más grandes de mortalidad infantil. Por otro lado, el número de personas que tienen alguna discapacidad es de 4,930 casos de la población Cantonal (SiCES, 2010).

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 129 instituciones educativas, las cuales de acuerdo con su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 169 Instituciones Educativas del Cantón Quevedo

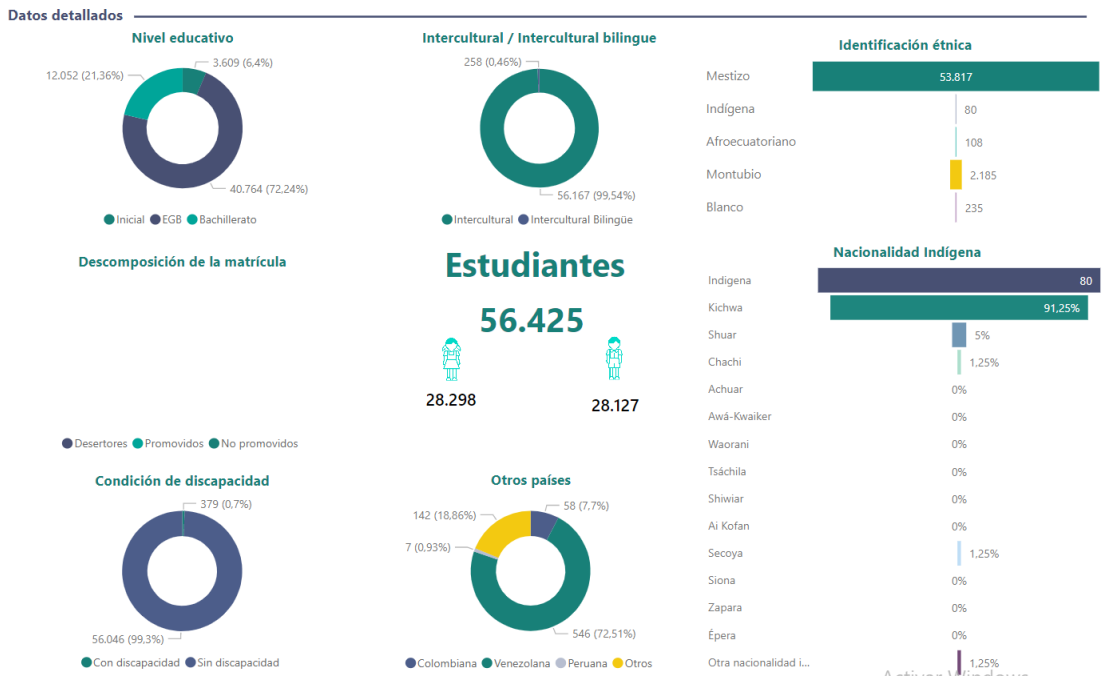
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	92
Fiscomisional	1
Municipal	3
Particular	33

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE (2010), el analfabetismo a nivel cantonal es de 6.30%. De acuerdo con los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 56.425 estudiantes, de los cuales 28.298 son mujeres y 28.127 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 40.764 (72,24%) se encuentran en Educación General Básica, 12.052 (21,36%) están realizando bachillerato y 3.609 (6,4%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 379 (0,7%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el Cantón Quevedo:

Ilustración 9 Educación cantón Quevedo



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

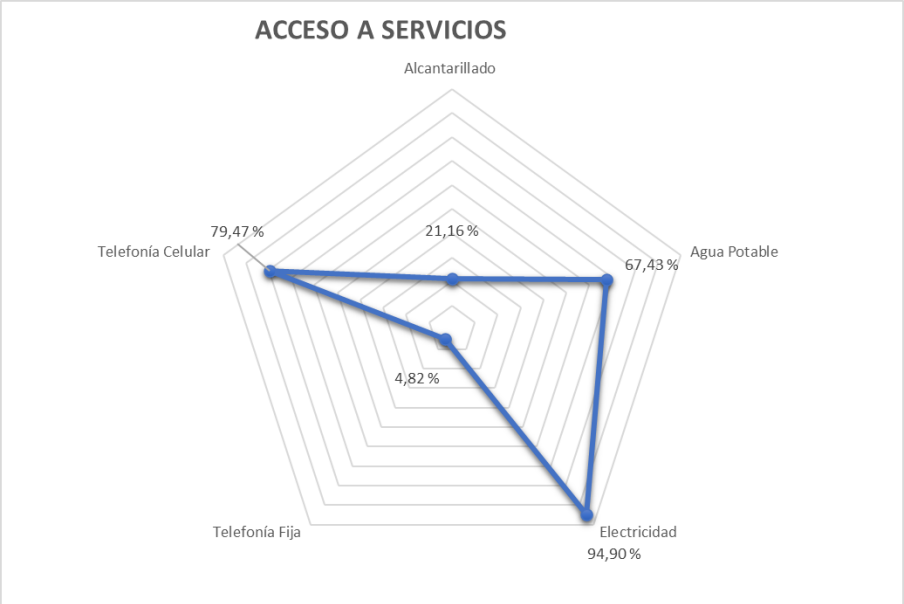
Vivienda y Servicios Básicos

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia. Quevedo cuenta con una cobertura de agua potable a través de la red pública con un 67,43%; de pozo 30,56%; De río, vertiente, acequia o canal 0,90%; carro repartidor 0.45% (INEC, 2010).

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 21,16%; conectado a pozo séptico 62,07%; conectado a pozo ciego 9.58%; con descarga directo al mar 1.56%: letrina 1.63%; no tiene 2,31% (INEC, 2010).

El Cantón Quevedo cuenta con el servicio de energía eléctrica pública e un 94.90%; Panel solar 0.07%; generador de luz 0.15%; otro 1.02%; no tiene 3.86%. El acceso de la población a un casa o villa es de un 75.06%, departamento 7.44%, cuartos en casa de inquilinatos 4.84%, mediagua 4.16%, rancho 6.28%, y covacha el 1.09% (INEC, 2010).

Ilustración 10 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Quevedo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Quevedo es un cantón de la provincia de Los Ríos, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Quevedo representado por John Salcedo Cantos y cuenta con 8 concejales.

Infraestructura

El Cantón Quevedo cuenta con 13 UPC distribuidas por todo el cantón, cuenta con 1 unidades de vigilancia comunitaria (UVC), unidades flotantes 3.

Quevedo cuenta con áreas deportivas como: 2 canchas coliseo, 1 cancha-piscina, pista de atletismo 1 y 41 canchas deportivas (SiCES, 2010).).

Actividades Productivas (INEC/SiCES)

Quevedo es una de las áreas con mayor extensión agrícola bananera y cacaotera de la provincia de Los Ríos.

Dentro de las principales actividades económicas de Quevedo se encuentra actividades productivas como:

- La Agrícola (banano, café, cacao, caucho, palma africana, frutales, soya, maíz)
- Manufactura
- Construcción
- Comercio

Como se expone a continuación en la tabla, el Cantón Quevedo tiene el 37% de la población en edad para trabajar (PET), no obstante, el 19% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). EL 30.10% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que EL 70.90% DE la población de Quevedo se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Tabla 170 Condiciones económicas en el Cantón Quevedo

Indicadores	%
Población en edad de trabajar	37%
Población económicamente activa	19%
Extrema pobreza	30.10%
Pobreza por NBI	70.90%

Fuente: INEC, 2010. SIISE, 2010.
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

En la ciudad de Quevedo se puede encontrar varios sitios turísticos, como el Parque Central, el Malecón y el terminal terrestre que es construido con una infraestructura moderna.

El moderno Parque Central, tiene detalles arquitectónicos que realzan el paisaje urbano armonizado con las áreas verdes y una fuente de agua. Allí se conjuga la obra de hormigón con la naturaleza que es otra característica del cantón.

Playas: Las maravillosas playas que rodean al atractivo son: San Pablo, Playa Grande, Puente Sur, Pichilingue, La Playita, Puerto Rosas, entre otras.

Las fiestas más importantes son: Cantonización: 7 de Octubre; Nuestra Señora de la Merced: 04 de Septiembre; Noche de Confraternidad Quevedeña: 06 de Octubre; Fiestas patronales San Camilo: del 01 al 03 de Agosto; Fiesta de Loreto: 10 de Diciembre.

En estas fiestas se puede realizar varias actividades como Eventos cívicos, religiosos, tradicionales, culturales, populares, arte, comercio, ferias, reinados locales; programados durante los meses de Septiembre y 0ctubre. Rodeo Montubio.

Dentro de su gastronomía sobresalen los siguientes platos Típicos:

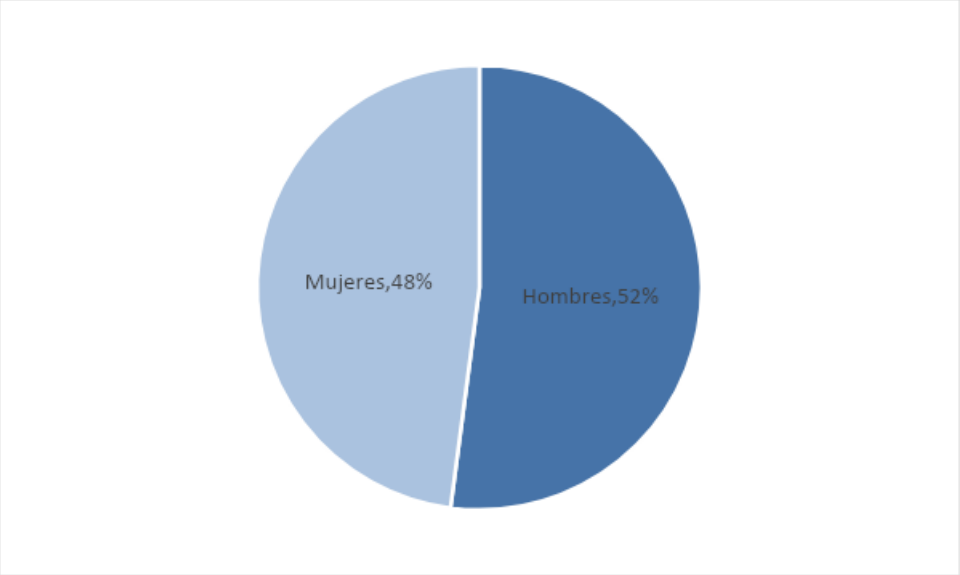
- Bistec de Hígado, acompañado por patacones y arroz
- Bollos de pescado (verde rallado se envuelve en hoja de plátano).
- Estofado de bocachico (pescado de agua dulce, verde, arroz, salsa picante)

3.4.5. Investigación bibliográfica – Cantón Mocache

Perfil demográfico

El Cantón Mocache, está ubicado en el centro de la provincia de Los Ríos. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 38.392 habitantes de los cuales 19996 (52%) son hombres y 18.396 (48%) son mujeres (INEC, 2010/GAD Mocache, 2020). El 79% de la población se ubica en la zona rural, mientras el 21% en la zona urbana (GAD Mocache, 2020)

Ilustración 11 Población del Cantón Mocache según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El promedio de edad de los hombres es de 27 años y de las mujeres es de 26,7. El 50% de la población tiene menos de 23 años. La población del cantón Mocache en su mayoría es joven, así el 59% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 34% y solo el 7% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

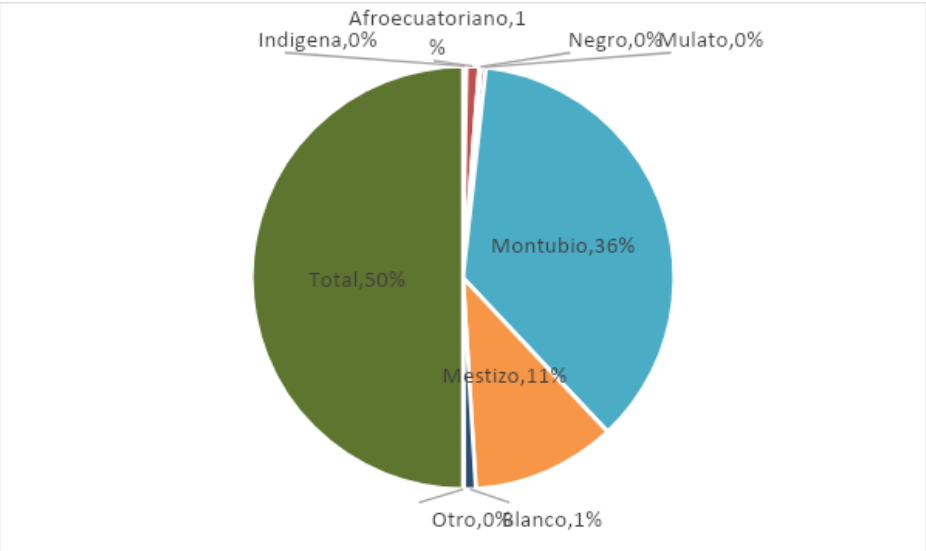
Tabla 171 Población del Cantón Mocache según edad y sexo

Grandes grupos de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0 a 14 años	6759	34	6360	35	13119	34
De 15 a 64 años	11781	59	10859	59	22640	59
De 65 años y mas	1456	7	1177	6	2633	7
Total	19996	100	18396	100	38392	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Mocache en su mayoría es montubia con el 72,52%, el 22,05% de la población se auto identifica como mestiza, mientras el 1,92% de la población se autoidentifica como afroecuatoriano/a, también se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC, 2010).

Ilustración 12 Población del cantón Mocache según su Etnia



Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 172 Población del cantón Mocache por autoidentificación étnica

Autoidentificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Indígena	202	0.53
Afroecuatoriano	739	1.92
Negro	119	0.31
Mulato	279	0.73
Montubio	27840	72.52
Mestizo	8467	22.05
Blanco	692	1.80
Otro	54	0.14
Total	38392	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el cantón Mocache existen: 1 centros de salud tipo B, 1 puesto de salud y transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico.

La tasa de mortalidad al 2010 fue del 3,42%. La tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos al 2010 fue de 26,91% (GAD Mocache, 2020). Las tres principales enfermedades en el cantón son al 2019: rinofaringitis aguda, parasitosis intestinal, cefaleas, trastorno del sistema urinario (GAD Mocache, 2020). Al 2010 el MIES (Ministerio de Inclusión Económica y Social) registraba a 120 personas con discapacidad, de las cuales 84 son de tipo mental, 44 psiquiátrica, 241 física motora, 126 visual y 68 auditiva (GAD Mocache, 2020). Las principales causas de muerte al 2019 en el cantón eran: síntomas y hallazgos anormales, enfermedades hipertensivas, accidentes de transporte, diabetes mellitus, agresiones, enfermedades cerebro vasculares, neumonía, otras enfermedades del sistema genitourinario, tumor maligno del estómago y enfermedades del hígado en su orden (GAD Mocache, 2020).

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 69 instituciones educativas, las cuales de acuerdo con su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

*Tabla 173*Instituciones Educativas del Cantón Mocache

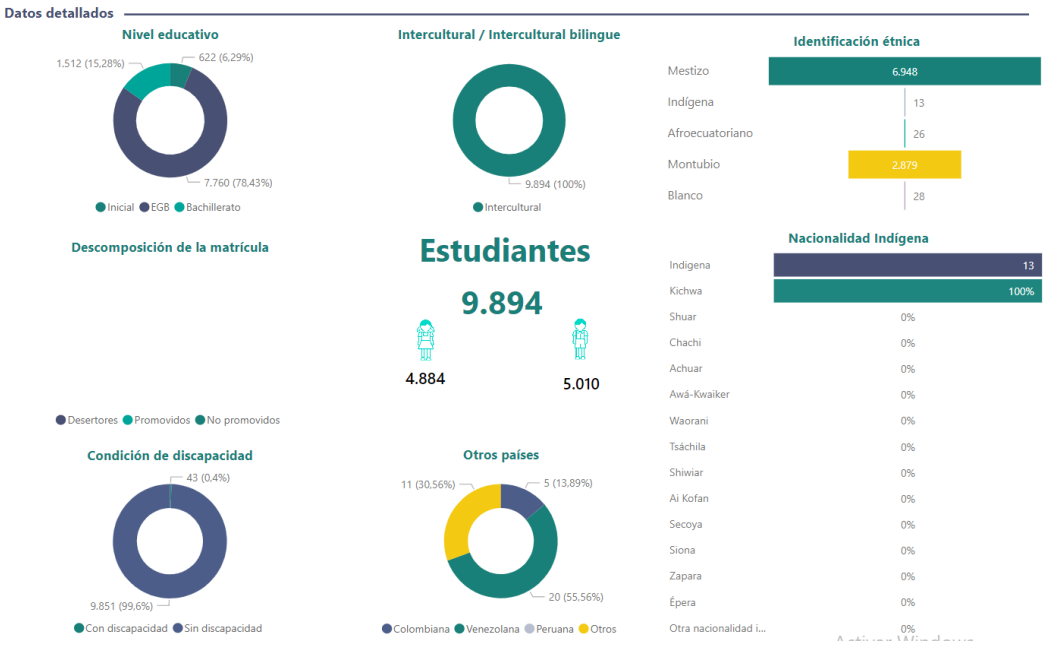
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	63
Municipal	3
Particular	3

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el PDOT 2020 del cantón Mocache, el Ministerio de Educación registra al 2019 un analfabetismo del 8,83% en hombres y del 4,41% en mujeres, quienes son aquellas personas que no saben leer y escribir mayores de 15 años. De igual manera, señala que el porcentaje de asistencia a las instituciones educativas son del 84,21% para la Educación Básica, del 88,76% para la educación primaria y del 48,11% para la educación secundaria (GAD Mocache, 2020). De acuerdo a los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 9.894 estudiantes, de los cuales 4.884 son mujeres y 5.010 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 7.760 (78,43%) se encuentran en Educación General Básica, 1.512 (15,28%) están realizando bachillerato y 622 (6,29%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 43 (0,4%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón Mocache:

Ilustración 13 Educación cantón Mocache



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Vivienda y Servicios Básicos

Según el INEC, el cantón cuenta con una cobertura de agua potable a través de la red pública del 30,58%, de pozo 63,21%, de río, vertiente, acequia o canal 5,11%; agua lluvia 1,05% y de carro repartidor 0,05% (INEC, 2010).

Tabla 174 Procedencia agua cantón Mocache

Procedencia del agua recibida	Cantidad	%
De red pública	3025	30.58
De pozo	6253	63.21
De río, vertiente, acequia o canal	506	5.11
De carro repartidor	5	0.05
Otro (Agua lluvia/albarrada)	104	1.05
Total	9893	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto a la eliminación de la basura el 56,50% es por medio de la quema, el 29,86% es por carro recolector, el 9,34% la arrojan en terreno baldío o quebrada, hay otras formas en porcentajes menores, como se observa en la tabla inferior.

Tabla 175 Formas de eliminación de basura, cantón Mocache

Eliminación de la basura	Cantidad	%
Por carro recolector	2,954	29.86
La arrojan en terreno baldío o quebrada	924	9.34
La queman	5,59	56.50
La entierran	278	2.81
La arrojan al río, acequia o canal	118	1.19
De otra forma	29	0.29
Total	9,893	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

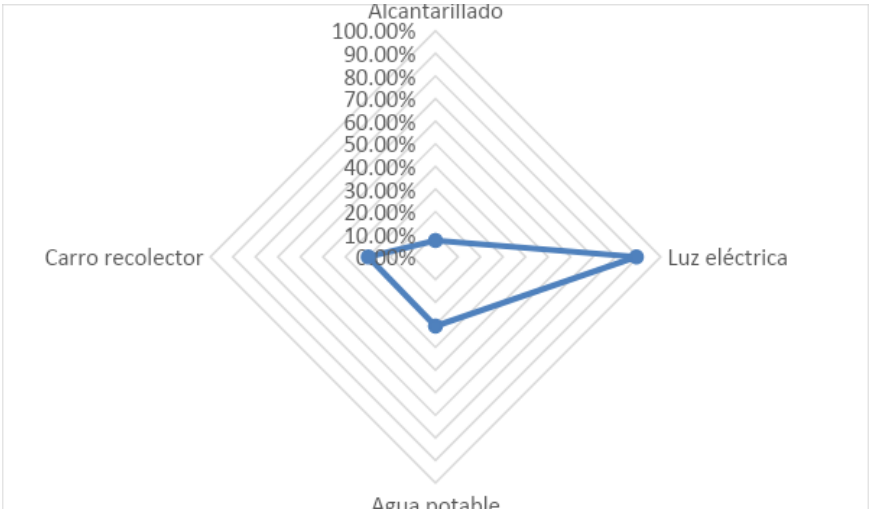
Respecto al tipo de servicio higiénico, a nivel cantonal el 45,41% está conectado a un pozo séptico, el 25,15% está conectado a un pozo ciego, e, 14,69% no tiene ninguna infraestructura, el 6,70% tiene una letrina y tan sólo el 7,26% está conectado a la red pública de alcantarillado. El cantón Mocache cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 89,23%; panel solar 0,09%; generador de luz 0,04%; otro 2,23%; no tiene 8,40%.

Tabla 176 Tipo de servicio higiénico, cantón Mocache

Tipo de servicio higiénico	Cantidad	%
Conectado a red pública de alcantarillado	718	7.26
Conectado a pozo séptico	4,492	45.41
Conectado a pozo ciego	2,488	25.15
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	79	0.80
Letrina	663	6.70
No tiene	1,453	14.69
Total	9,893	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 14 Acceso a los Servicios Básicos, cantón Mocache



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población a nivel cantonal vive en casa o villa en un 76,98%, en departamento el 2,77%, en cuartos en casa de inquilinatos el 0,76%, en mediagua el 1,47%, en un rancho el 13,93%, y en covacha el 2,08% (INEC, 2010).

Tabla 177 Tipo de vivienda, cantón Mocache

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Casa/Villa	8.865	76.98
Departamento en casa o edificio	319	2.77
Cuarto(s) en casa de inquilinato	87	0.76
Mediagua	169	1.47
Rancho	1.604	13.93
Covacha	239	2.08
Choza	199	1.73
Otra vivienda particular	29	0.25
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	0.01
Otra vivienda colectiva	4	0.03
Total	11.516	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Mocache es un cantón de la provincia de Los Ríos, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Mocache representado por María Cristina de Andrade y cuenta con 6 concejales.

Infraestructura

El PDOT del cantón Mocache, señala que la Organización Mundial de la Salud recomienda que cada territorio cuente con al menos 9m2 de espacio verde por habitante. El cantó Mocache tiene alrededor de 2,19m2 por habitante, lo que refleja una falta de espacios verdes (GAD Mocache, 2020). Adicionalmente, el catón cuenta con un polideportivo que posee un estadio y un coliseo de básquet (GAD Mocache, 2020).

Actividades Productivas

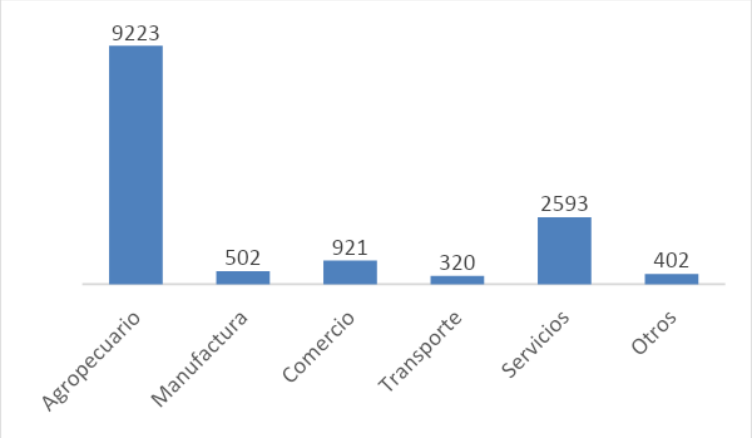
De acuerdo con el PDOT del cantón Mocache, la Población Económicamente Activa a nivel cantonal para el 2010 es del 13.961, que sería el 64,66% de la Población en Edad de Trabajar (entre 14 y 65 años). La población se dedica especialmente a la agricultura, silvicultura y pesca, como se observa en la tabla a continuación:

Tabla 178 Actividades económicas en el Cantón Mocache

Actividad Económica	Cantidad	%
Agropecuario	9223	66
Manufactura	502	4
Comercio	921	7
Transporte	320	2
Servicios	2593	19
Otros	402	3
Total	13961	100

Fuente: PDOT Mocache, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 15 Actividades Económicas, cantón Mocache



Fuente: PDOT Mocache, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el cantón se produce principalmente maíz, cacao, banano y palma africana, en ese orden, lo cuales abarcan las siguientes superficies:

Tabla 179 Producción cantón Mocache

Producto	Área (Ha)	% del Territorio
Maíz	21042,82	37,17
Cacao	16771,44	29,63
Banano	2466,29	4,36
Palma africana	2897,48	5,12

Fuente: PDOT Mocache, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

No obstante, el 13,87% de territorio es ocupado para pastos cultivables dedicados a la ganadería (GAD Mocache, 2020).

Turismo y cultura

El turismo en el cantón, de acuerdo con el criterio del PDOT cantonal 2020 se encuentra poco desarrollado. El turismo está enfocado en sitios naturales como ríos y esteros, destinados para el ocio, sin embargo, no cuentan con ninguna infraestructura turística o servicios básicos. El único complejo catalogado por el Ministerio de Turismo es el complejo Emily, en el recinto el Limón. En el PDOT mencionado se reconocen como sitios con potencial turístico a:

- Estero en el sector de Guarumal: balneario provisto de un ojo de agua, en donde la gente vende comida típica.
- Complejo Turístico Ecológico Emily: cuenta con piscinas, canchas, hospedaje, paseo en caballos y comidas típicas.
- Monumento al Montubio: ubicado en una zona urbano, representando a la cultura montubia del cantón.
- Playa San Mateo: corresponde a la reviera del río Quevedo, la cual es atractiva sobre todo en verano.
- Estero Balneario Las Campanas: afluente con un ojo de agua natural, donde se celebra la festividad de Carnaval.
- Estación Experimental Pichillingue: lugar con reservas de bosques donde se investigan además cultivos tropicales, agricultura para el desarrollo de nuevas alternativas de producción.

Entre las manifestaciones culturales del cantón están, las actividades realizadas en las fiestas de cantonización (28 de mayo) y carnaval como peleas de gallos, rodeo montubio, desfiles, bailes y

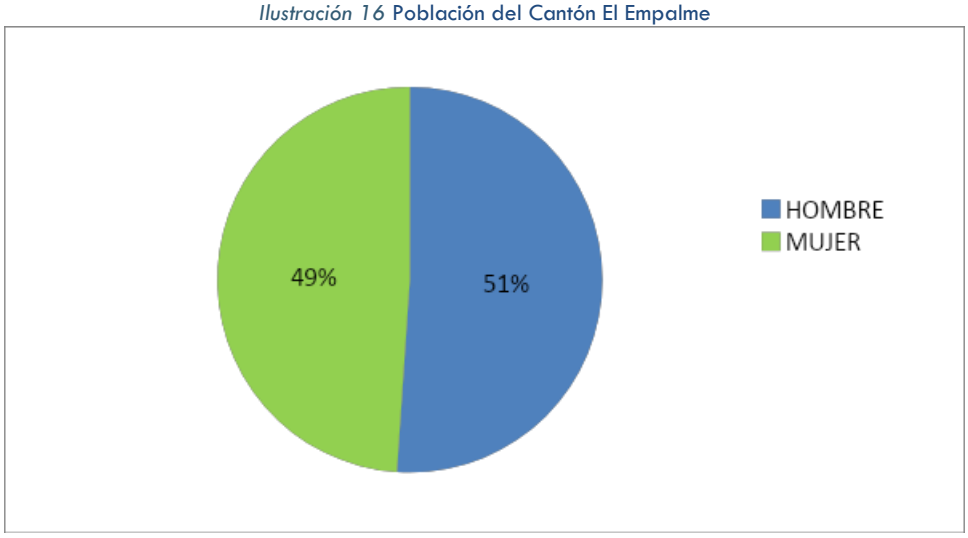
la vía crucis (GAD Mocache, 2010). Por otra parte, de acuerdo a la página web del cantón, el plato típico es el encanutado de Bocachico (Mocache Alcaldía, https://www.mocache.gob.ec/web/category/turismo/, 2022).

3.4.6. Investigación bibliográfica –Cantón El Empalme

Perfil demográfico

El cantón El Empalme es un cantón que pertenece a la provincia del Guayas. Según la información proporcionada por el censo del año 2010 del INEC, El Empalme alcanza una población de 74.451 habitantes de los cuales 38.024 (51%) son hombres y 36.427 (49%) son mujeres. Se puede evidenciar una población homogénea (INEC, 2010).

Ilustración 16 Población del Cantón El Empalme



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población de El Empalme comprendida entre 0-14 años equivale a un 35% entre hombres y mujeres, las edades entre 15 a 64 años equivalen al 59% entre hombres y mujeres, las edades entre 65 años y más tienen el 6%. Lo que quiere decir que la población del Cantón Santa Elena posee una población en su mayoría Joven.

Tabla 180 Población del Cantón El Empalme Según edad y sexo

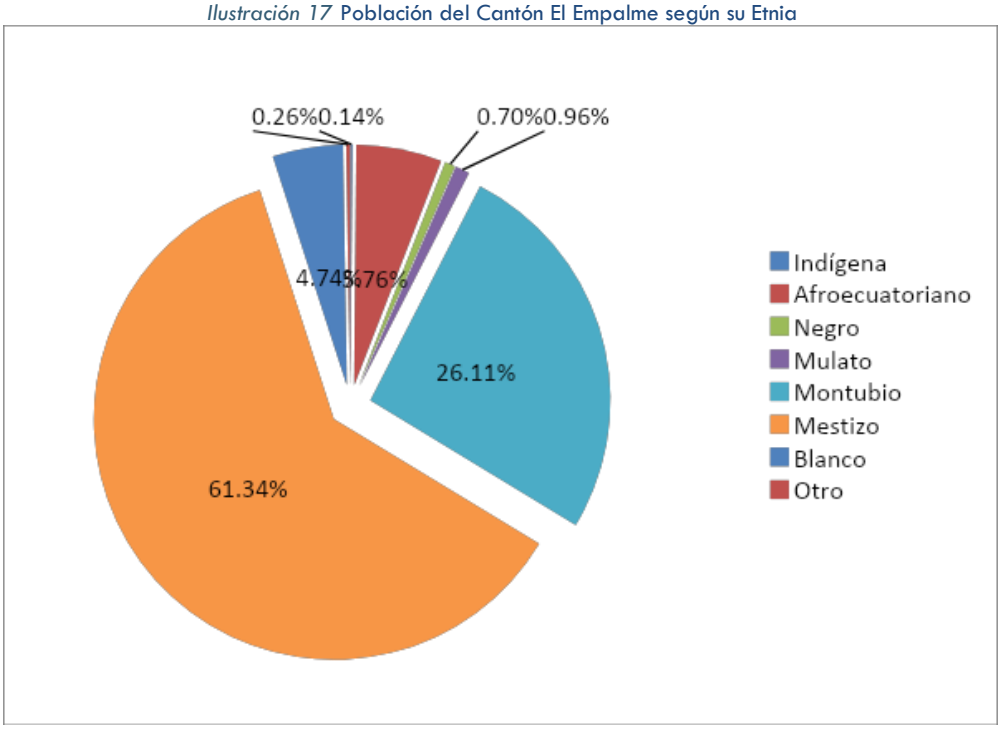
Años	Hombre		Mujer		Total	
De 0-14 años	13,485	35%	12,839	35%	26,324	35%
De 15 -64 años	22,290	59%	21,559	59%	43,849	59%

Años	Hombre		Mujer		Total	
De 65años y más	2,249	6%	2,029	6%	4,278	6%
Total	38,024	100%	36,427	100%	74,451	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón El Empalme según su autoidentificación está compuesta del 61,34% de la población como mestiza, un 26,11% se define como montubio, un 5,76% se considera afroecuatoriano, un 4,74% se define como blanco, un 0,14% como Indígena y 0,96% como mulato.

Ilustración 17 Población del Cantón El Empalme según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y Nutrición

La dieta local del cantón El Empalme se basa en la agricultura de exportación y el excedente se destina al consumo local entre sus principales cultivos son: maíz, cacao, plátano, guineo de seda, papaya, maracuyá, café, arroz, mandarina, badea, sandía (GAD El Empalme, 2014).

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en el cantón El Empalme existen: 2 centros de salud tipo A, 1 centro de salud tipo B, 1 hospital básico, 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital avanzado, 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico y 2 transporte secundario-ambulancia de transporte simple.

La tasa de mortalidad infantil de niños/as menores de 5 años 6.73%, el cantón presenta un considerable porcentaje de mortalidad infantil (SICES, 2010).

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 103 instituciones educativas, las cuales de acuerdo con su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 181 Instituciones Educativas del Cantón El Empalme

Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	96
Fiscomisional	1
Municipal	1
Particular	5

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es de 12,13 %. De acuerdo con los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran 24.936 estudiantes, de los cuales 12.427 son mujeres y 12.509 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 18.379 (75,15%) se encuentran en Educación General Básica, 4.682 (18,78%) están realizando bachillerato y 1.515 (6,08%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 92 (0,4%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón El Empalme:

Ilustración 18 Educación cantón El Empalme



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

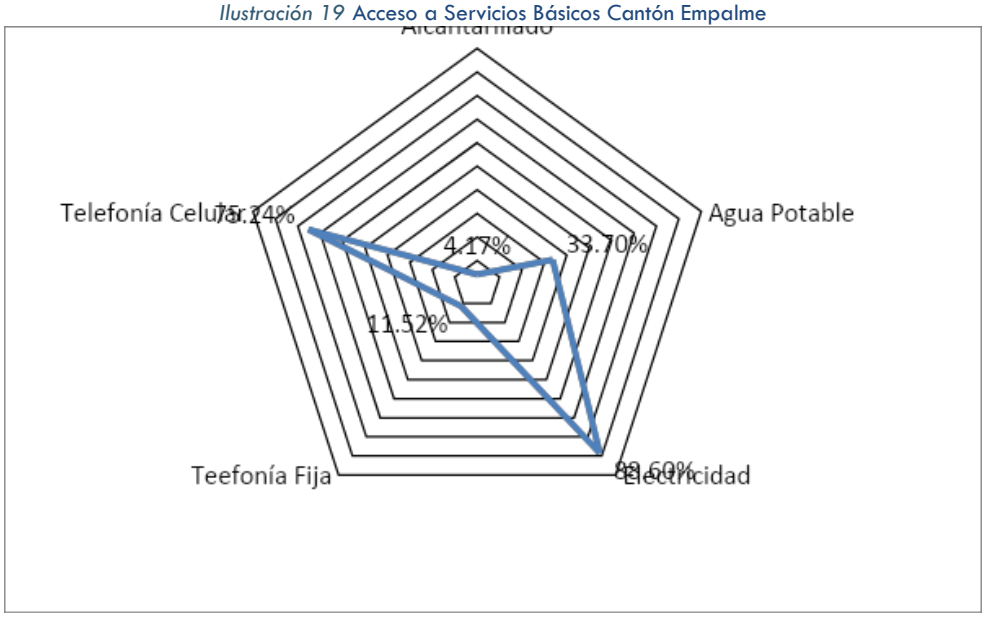
Vivienda y Servicios Básicos

Según el Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021 el Cantón El Empalme tiene el acceso a los siguientes servicios básicos. Acceso al agua de la siguiente forma: a través de red pública EL 33.70%, de pozo el 54,61%; de río, vertiente, acequia, canal 3,54%; a través de carro repartidor 7,31%; otro (agua lluvia/ albarrada) 0.84%.

Solo el 4.17% de la población tiene alcantarillado, conectado al pozo séptico 56.68%; conectado a pozo ciego 26.73%, con descarga directa al mar, río, lago o quebrada 0.68%; letrina 5.37%; no tienen 6.38% (INEC, 2010).

La ubicación de desechos sólidos del cantón se lo hace a través de carro recolector 59.08, arrojan al terreno baldío o quebrada 4.96%, la queman 33.96%, la entierran, la arrojan al río 0.50%, de otra forma 0.42%. El 88.60% de la población tiene acceso a la luz eléctrica a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, panel solar 0.33%, generador de luz eléctrica 1.26%, otro 4.24%, no tiene el 5.57% de la población. Los hogares del cantón Empalme habitan en su mayoría el 72.65% en casa o villa, departamento 3.59%; cuartos de inquilinato 1.15%; mediagua 1.85%; rancho 16.66%; covacha 2.13% (INEC, 2010).

Ilustración 19 Acceso a Servicios Básicos Cantón Empalme



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Empalme es un cantón de la Provincia del Guayas, su cabecera cantonal es la ciudad de Velasco Ibarra. El cantón se encuentra organizada política y administrativamente por el Gobierno Autónomo Descentralizado representado por su alcalde Rodolfo Cantos Acosta. También está representado por 7 concejales.

Infraestructura (PDOT /SiCES)

El Cantón el Empalme cuenta con 7 puestos de salud, 3 centros de salud, 1 Hospital Básico, 1 unidad de atención Ambulatoria. El Cantón cuenta con 5 unidades de Policía Comunitaria (UPC), 1 otras dependencias, 1 Comandos, 1 unidad de vigilancia flotante. En cuanto al deporte el cantón cuenta con 16 canchas distribuidas en todo El Empalme, y un coliseo.

Actividades Productivas (INEC/ SiCES)

Por ser un sector privilegiado del país, por su abundante producción agrícola y ganadera, es el motor que impulsa el comercio para la sierra y costa, por la calidad y sabor de sus productos. El comercio ha tomado un gran impulso durante estas últimas décadas y consiste básicamente en la exportación del banano, cacao, tabaco, café, madera, rubros que han sobresalido como las principales fuentes de ingresos para el Cantón El Empalme y el país.

Como se expone a continuación, en el Cantón Empalme el 76% de la población tienen edad de trabajar (PET), no obstante, el 35% forma parte de la Población económicamente activa (PEA), El 47% de la población se encuentra en extrema pobreza, y el 91% de la población se encuentra por sus necesidades básicas en pobreza extrema.

Tabla 182 Condiciones económicas del cantón

INDICADORES	%
Población en edad de trabajar	76%
Población económicamente Activa	35%
Extrema pobreza	47%
Pobreza por NBI	91%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (PDOT, página Web Municipal)

El Cantón el Empalme cuenta con algunos sitios turísticos como:

- Rancho Borinquen. Cuenta con cabañas, áreas verdes, n el lugar se encuentra el estadio Borinquen.
- Cascada El Salto del Armadillo. Es una impresionante cascada con cerca de 30 metros de altura.
- El Bambusario. Es un área de forestación de bambú, con especies traídas de las distintas partes del mundo donde crece esta planta.
- La Reserva de los Monos. Ubicada junto a una laguna de entorno boscoso, permite en su recorrido apreciar abundantes especies de flora y fauna, entre las que destaca el mono aullador.

Aspecto Cultural (Página Web del Cantón el Empalme)

Las principales festividades del Cantón son las siguientes:

- La cantonización es el 23 de junio.
- La procesión de Nuestra Señora de Fátima, en la Parroquia Urbana Velasco Ibarra, se realizan actividades en su honor el 7 y 8 de septiembre.

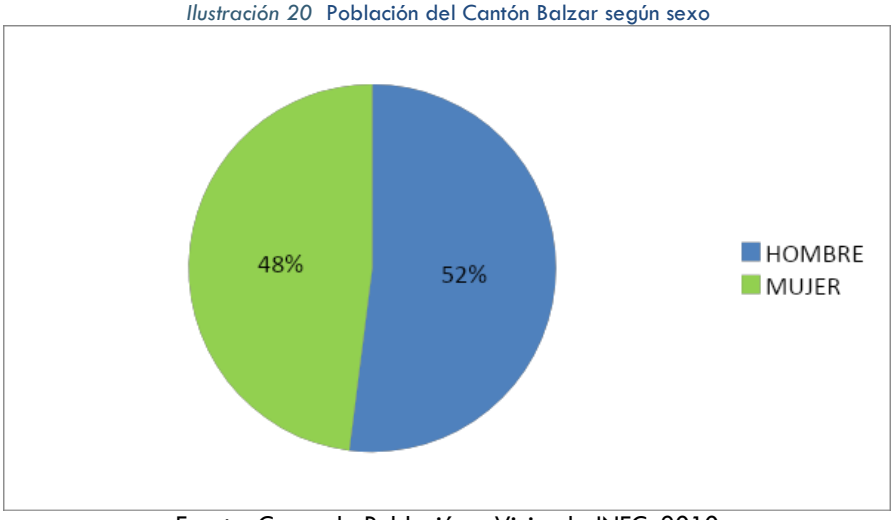
Su gastronomía se basa generalmente en productos del mar como pescado y mariscos. Arroz con menestra / carne asada con patacones / seco de gallina criolla / tamales / platos a base de pescado de agua dulce.

3.4.7. Investigación bibliográfica - cantón Balzar

Perfil demográfico

El cantón Balzar pertenece a la provincia del Guayas, ocupa un territorio de 1.186,17 km. La población del cantón es de 53.937 de las cuales 25,936 son mujeres (48%) y 28,001 son hombres que corresponde al (52%) (INEC, 2010).

Ilustración 20 Población del Cantón Balzar según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Balzar en su mayoría es joven, el 58% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 35% y solamente el 6% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

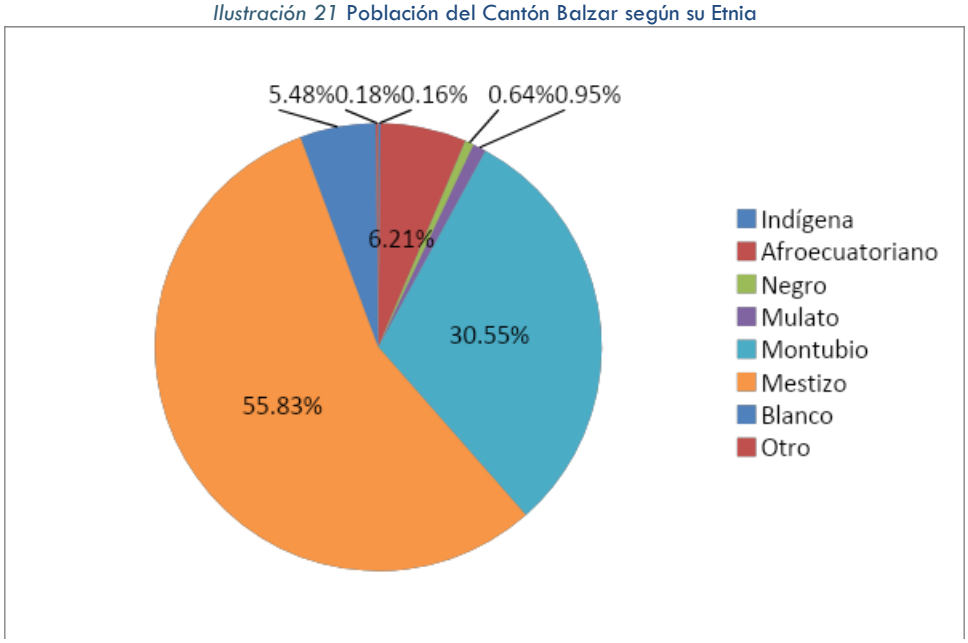
Tabla 183 Población del Cantón Balzar según edad y sexo

Años	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0-14 años	9,717	35%	9,242	36%	18,959	35%
De 15 -64 años	16,464	59%	15,080	58%	31,544	58%
De 65 años y más	1,614	6%	1,614	6%	3,434	6%
Total	28,001	100%	25,936	100%	53,937	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010, SIISE
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Balzar en su mayoría es mestiza con el 55,83%, el 30,55% de la población se auto identifica como Montubio, mientras el 6,21% de la población se auto identifica como Afroecuatorianos/as, el 5,48% de la población se denomina blancos, también se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC, 2010).

Ilustración 21 Población del Cantón Balzar según su Etnia



Fuente: Actualización PDOT Provincia del Guayas 2012-2021, INEC
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en el cantón Balzar existen: 4 centros de salud tipo A, 1 centro de salud tipo B, 1 hospital básico, 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital avanzado, 1 transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico y 1 transporte secundario-ambulancia de transporte simple.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 5% esto quiere decir que 19 niños mueren por cada 1000 nacimiento. Por otro lado, el número de personas que tienen alguna discapacidad es de 3.181 casos que equivale al 6% de la población Cantonal.

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 96 instituciones educativas, las cuales de acuerdo con su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 184 Instituciones Educativas del Cantón Balzar

Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	90

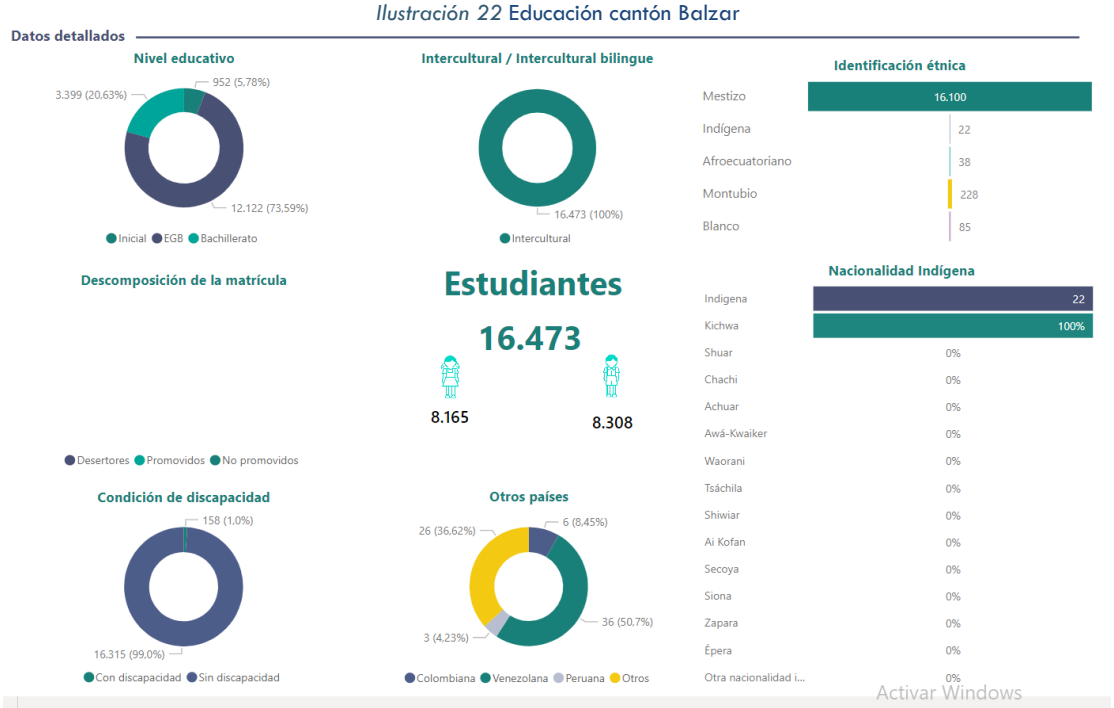
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscomisional	1
Particular	5

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es de 15,56% de la población del Cantón, que no sabe leer ni escribir. De acuerdo a los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran 16.473 estudiantes, de los cuales 8.165 son mujeres y 8.308 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 12.122 (73,59%) se encuentran en Educación General Básica, 3.399 (20,63%) están realizando bachillerato y 952 (5,78%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 158 (1%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón Balzar:

Ilustración 22 Educación cantón Balzar

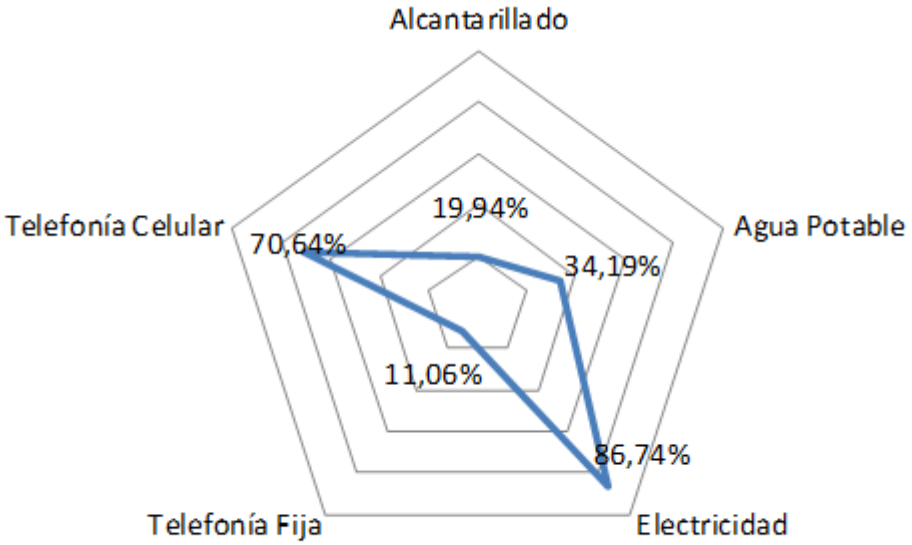


Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial el Cantón Balzar cuenta con la cobertura de agua potable a través de la red pública con un 34.19%; de pozo 59,64%; rio, vertiente, acequia o canal con un 3,42%; a través de carro repartidor 1,67%; otro (agua lluvia) el 1.08%. En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 19.94%; conectado a pozo séptico 31,24%; conectado a pozo ciego 33.65%; letrina 3.48, no tiene 11.18%. El Cantón Balzar cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 86.74%; Panel solar 0.21%; generador de luz 0.41%; otro 1.47%; no tiene 11.17% (INEC, 2010).

La población del cantón Santo Domingo tiene acceso a una casa o villa en un 73.38%, departamento 12,54%, cuartos en casa de inquilinatos 4,45%, mediagua 2.93%, rancho 5.19%, y covacha el 0.91% (INEC, 2010).

Ilustración 23 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Balzar



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación

El Cantón Balzar se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal representado por el Ing. Alex Zambrano que es su alcalde, además cuenta con 7 concejales (https://guayas.gob.ec/cantones-2/balzar/).

Infraestructura

El cantón cuenta con: 3 puestos de salud, 1 unidad anidada, 1 unidad de atención ambulatoria, 4 Centros de Salud y 1 hospital Básico. En cuanto a seguridad comunitaria se refiere el cantón cuenta con: 2 unidades de Policía Comunitaria (UPS),1 comando, otras dependencias 1, 2 unidades de vigilancia flotante. En cuanto al deporte se refiere, el Cantón tiene muy pocos lugares para realizar deporte, cuentan tan solo con una cancha y 1 coliseo (SICES, 2010).

Actividades Productivas

Las actividades económicas representativas del cantón Balzar según datos del censo INEC 2010, mayoritariamente son aquellas que están vinculadas al sector primario y representa el 75,86 % que se encuentra relacionado con la agricultura, ganadería silvicultura y pesca. El siguiente sector más ocupado es el terciario con un 7,43%; resaltando actividades como: el comercio, transporte, enseñanza, actividades financieras, entre otras (INEC, 2010).

El sector secundario es el que menor población ocupada tiene (1,64 %) abarca actividades relacionadas a la construcción e industrias manufactureras. El 3,17 % y 11,94 % representa a trabajadores nuevos y no declarados (INEC, 2010).

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Balzar El 77% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 34% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). El 56% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que el 91% de la población de Balzar se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI) (SiCES, 2010).

Tabla 185 Condiciones económicas en el Cantón Balzar

Indicadores	%
Población en edad de trabajar	77%
Población económicamente activa	34%
Extrema pobreza	56%
Pobreza por NBI	91%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

La Iglesia de San Jacinto, que está ubicada en la cabecera cantonal en la calle 26 de Septiembre frente al parque Central. Tiene un estilo historicista, los domingos la Iglesia está abierta desde las 7 de la mañana hasta las 10 de la mañana y para las misas vespertinas a las 6 de la tarde hasta las 7 de la noche.

Para quienes deseen refrescarse pueden optar por visitar las playas de agua dulce en el cantón, las que sobre todo se pueden disfrutar durante el verano (entre los meses de mayo a diciembre) Existen actividades programadas como la Exposición Nacional de Ganadería en el Recinto Ferial de Balzar, de la Asociación de Ganaderos del Litoral (calle Guayas G1); la misma que se realiza todos los años un día cualquiera del mes de Mayo.

Fiestas más importantes

El Rodeo Montubio, es un evento que se realiza en las diversas haciendas Organizadoras dos veces por año. Para el día de la Raza (12 de Octubre) y Fiestas Patronales (16 de Agosto). Complementada con actividades como la elección de la Criolla Bonita, elección del Mejor Jinete, maniobras con soga y exposición de Ganado.

Entre las festividades se destacan la Fiesta Patronal de Balzar, que se lleva a cabo en la calle 26 de Septiembre frente al parque Central; el 16 de agosto se realizan procesiones por la mañana y la noche luego una velada artística, quema de castillos y baile de integración popular

Gastronomía

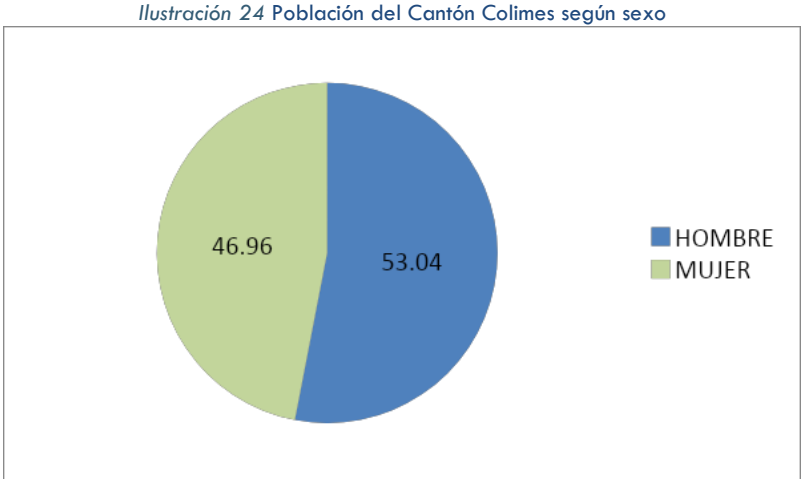
La cuajada y la chucula son los postres representativos de esta hermosa ciudad.

3.4.8. Investigación bibliográfica – cantón Colimes

Perfil demográfico

El Cantón Colimes es un cantón de la Provincia del Guayas. Su cabecera cantonal es la ciudad de Colimes. Creada el 29 de abril de 1988 cuenta con una población de 23.423 habitantes, la misma que está distribuida de la siguiente manera: 12.423 hombres que representa el 53.04% y 11.000 mujeres que representa el 46.96% (INEC, 2010).

Ilustración 24 Población del Cantón Colimes según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Colimes en su mayoría es joven, el 58% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 34% solo el 8% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

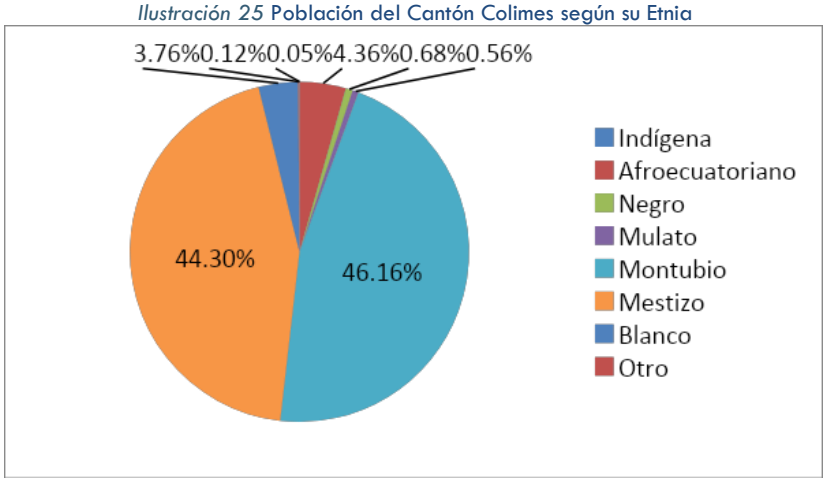
Tabla 186 Población del Cantón Colimes según edad y sexo

EDAD	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
0 a 14 años	4,091	33%	3,957	36%	8,048	34%
De 15 a 64 años	7,301	59%	6,222	57%	13,523	58%
De 65 años y mas	1,031	8%	821	7%	1,852	8%
Total	12,423	100%	11,000	100%	23,423	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Colimes en su mayoría se define como montubia con el 44.30%, seguido muy de cerca con un 44.30% que se define como mestiza, el 4.36% se define como afroecuatoriano, 3.76% se define como Blanco, se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC, 2010).

Ilustración 25 Población del Cantón Colimes según su Etnia



Fuente: Actualización PDOT Provincia del Guayas 2012-2021 e INEC 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición

Colimes es un próspero cantón agrícola. El principal producto que se cultiva es el arroz, cacao, café, banano, fréjoles y gran variedad de frutas tropicales como: maracuyá, mandarinas, papaya. En el cantón existen grandes zonas dedicadas a la crianza de ganado vacuno, porcino, aves de corral. También se puede disfrutar de peces de río como: sábalo, damas, bocachicos y cherres que son parte de la dieta de la población (GAD Colimes, 2014).

Salud

Según los datos delMinisterio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en el cantón Colimes existen: 1 centros de salud tipo A y 1 centro de salud tipo B.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 19.41% siendo uno de los cantones más pequeños de la Provincia tiene los índices más grandes de mortalidad infantil. Por otro lado, el número de personas que tienen discapacidad intelectual es de 202 casos, existen 610 casos de personas que sufren de discapacidad físico-motora (SiCES, 2010/SIICE, 2010)

Educación

De acuerdo al Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 49 instituciones educativas, las cuales de acuerdo a su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 187 Instituciones Educativas del Cantón Colimes

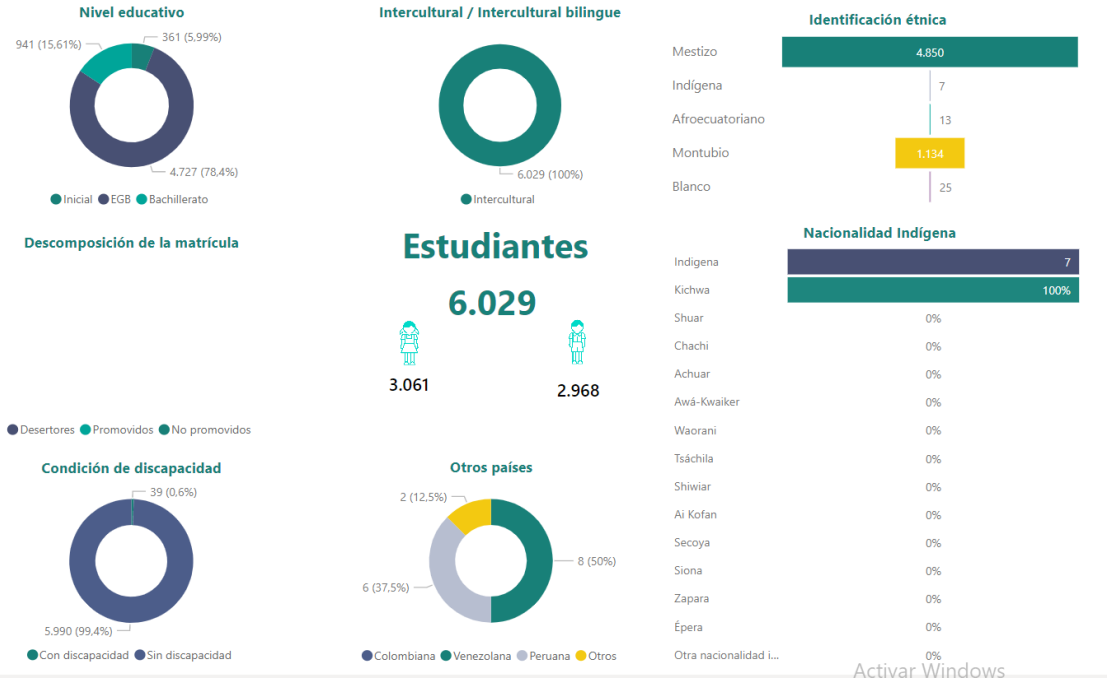
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	49

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es del 16.62%. De acuerdo con los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 6.029 estudiantes, de los cuales 3.061 son mujeres y 2.968 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 4.727 (78,4%) se encuentran en Educación General Básica, 941 (15,61%) están realizando bachillerato y 361 (5,99%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 39 (0,6%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón Colimes:

Ilustración 26 Educación cantón Colimes



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

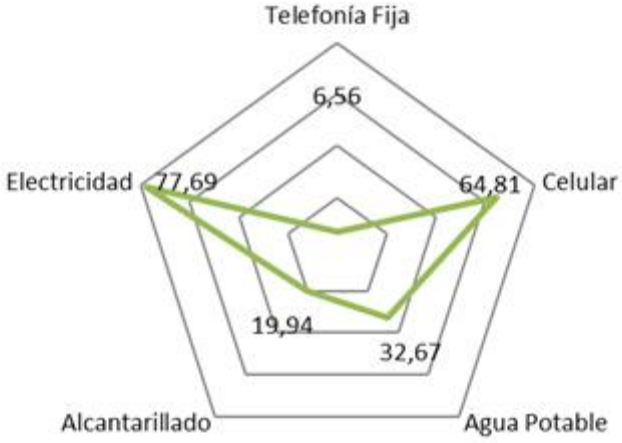
Vivienda y Servicios Básicos

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia. El cantón Colimes cuenta con la cobertura de agua potable a través de la red pública con un 32.67%; de pozo 47.75%; río, vertiente, acequia o canal con un 11.84%; a través de carro repartidor 0.27%; otro (agua lluvia) el 7.48% (INEC, 2010).

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 19.94%; conectado a pozo séptico 31.24%; conectado a pozo ciego 33.65%; letrina 3.48% no tiene 11.18%. El cantón Colimes cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 77.69%; Panel solar 0.22%; generador de luz 0.49%; otro 3.38%; no tiene 17.77% (INEC, 2010).

La población del cantón Colimes tiene acceso a una casa o villa en un 73.38%, departamento 12.54%, cuartos en casa de inquilinatos 4.45%, mediagua 2.93%, rancho 5.19%, y covacha el 0.09% (INEC, 2010).

Ilustración 27 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Colimes



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación

Colimes es un cantón de la provincia del Guayas, su cabecera cantonal es la ciudad de Colimes. Se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal representado por Jackeline Ordóñez que es su Alcaldesa. Además, cuenta con 5 concejales de área urbana. Además, cuenta con algunas asociaciones como: Asociación de Montubios El Progreso de Colimes, Asociación de Ganaderos de Colimes (http://www.gadcolimes.gob.ec/alcaldia.html).

Infraestructura

El cantón cuenta con: 2 puestos de salud y 2 centros de salud tipo A; Colimes en cuanto a su seguridad cuenta con: 2 unidades de policía comunitaria (UPC) y 2 unidades de policía flotante. En cuanto al deporte se refiere el Cantón tiene solo 4 canchas para su acceso (SiCES, 2010).

Actividades Productivas

La principal actividad económica de Cantón Colimes se encuentra en la agricultura a través del cultivo de arroz. Aproximadamente el 20% del territorio cantonal corresponde a un sistema de producción mercantil, el 13,1% a un sistema combinado, el 0,7% a un sistema marginal y el 0,6 a un sistema empresarial (INEC, 2010)

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Colimes El 77% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 34% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). EL 62% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que EL 34% DE la población de Guayaquil se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI) (SiCES, 2010).

Tabla 188 Condiciones económicas en el Cantón Colimes

INDICADORES	%
POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	77%
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	41%
EXTREMA POBREZA	25.40%
POBREZA POR NBI	74.40%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

En la actualidad el Cantón Colimes cuenta con un gran atractivo turístico en el mes de enero empieza el gran florecimiento de los Guayacanes pinta de amarillo a Colimes, ubicado a tan solo 90km de Guayaquil. Esta actividad se la puede observar en la hacienda Las Habras (http://www.gadcolimes.gob.ec/alcaldia.html).

El río Colimes cuenta con amplias y limpias playas donde se puede nadar recomendado ir en (junio a diciembre). La Casa de la Familia Quijije, ubicada en Honorio Santisteban (inicio de la calle), es una casa esquinera. Posee un estilo colonial, conserva su arquitectura original con pequeños cambios. Tiene cinco plantas. La visita es con previa reservación. Contacto: Municipio local. La Iglesia Mayor Santa Rosa de Lima, ubicada en las calles Sucre y 29 de Abril; posee un estilo historicista, se la puede visitar de lunes a domingo desde las 07h00 hasta las 21h00. Restos Arqueológicos, ubicado en la localidad de Anasque. Con el objetivo de dar a conocer vestigios de las culturas Daule, Milagro Quevedo, Tribu Peripa; se pueden observar estatuillas, vasijas, figurillas de cerámica, Tolitas (montículos de tierra donde enterraban los aborígenes a sus familiares) y casas construidas con palos de mangle en los árboles. La población ofrece paseos en canoa.

Fiestas

- 29 de abril, Cantonización de Colimes
- 29 y 30 de agosto, Celebraciones patronales en honor a Santa Rosa.
- 12 de octubre para conmemorar el día de la raza, entre los eventos programados se destaca el Rodeo Montubio de Colimes, cuyo objetivo es demostrar la pericia y destreza de los jinetes para domar caballos.

Gastronomía

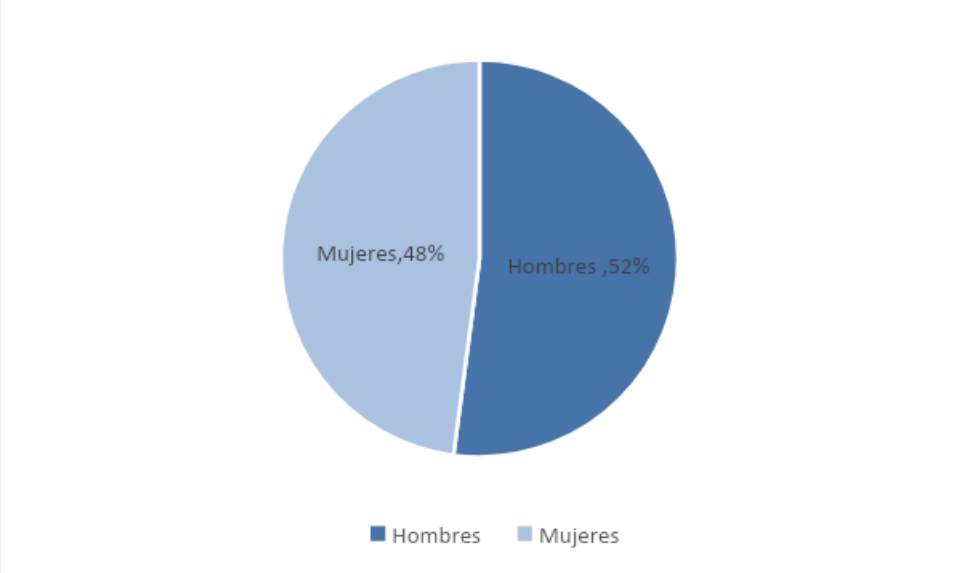
Bollos de pescado, seco de gallina, muchines de yuca, bolones de verde, seco de pato.

3.4.9. Investigación bibliográfica – Santa Lucía

Perfil demográfico

El Cantón Santa Lucía, fue creado el 18 de julio de 1933, tiene una superficie de 364.97 Km^2 y su densidad poblacional es de aproximadamente 116,06 habitantes por Km2 (GAD Santa Lucía, 2014). Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, la población es de 38.923 habitantes de los cuales 20.276 (52%) son hombres y 18.647 (48%) son mujeres (INEC, 2010). De acuerdo con el PDOT cantonal 2014-2025, el 77,37% de la población se ubica en el área rural, mientras el 22,36% en el área urbana (GAD Santa Lucía, 2014). Con una tasa de crecimiento en la última década de 1,55 (GAD Santa Lucía, 2014).

Ilustración 28 Población del Cantón Santa Lucía según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del cantón Santa Lucía en su mayoría es joven, así el 61% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niñas/os y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 31% y solo el 7% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

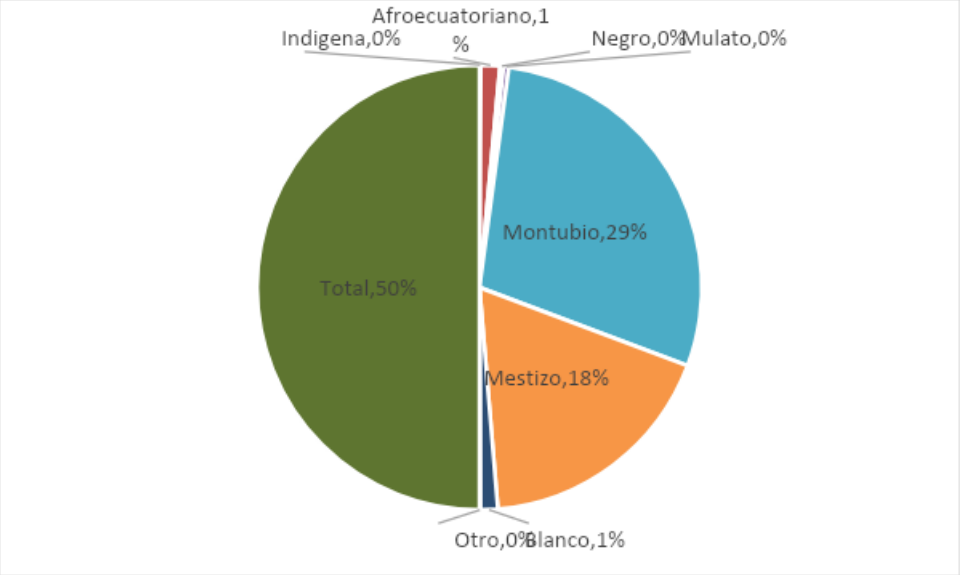
Tabla 189 Población del Cantón Santa Lucía según edad y sexo

Grandes grupos de edad	Hombre	Porcentaje	Mujer	Porcentaje	Total	Porcentaje
De 0 a 14 años	6286	31,00	5950	31,91	12236	31,44
De 15 a 64 años	12446	61,38	11354	60,89	23800	61,15
De 65 años y mas	1544	7,61	1343	7,20	2887	7,42
Total	20276	100,00	18647	100,00	38923	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Lucía en su mayoría es montubia con el 57,19%, el 35,93% de la población se auto identifica como mestiza, mientras el 2,76% de la población se autoidentifica como afroecuatoriano/a, también se identifica otros grupos en menores porcentajes (INEC, 2010).

Ilustración 29 Población del cantón Santa Lucía según su Etnia



Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 190 Población del cantón Santa Lucía por autoidentificación étnica

Auto Identificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Indigena	72	0.18
Afroecuatoriano	1076	2.76
Negro	201	0.52
Mulato	303	0.78
Montubio	22260	57.19
Mestizo	13985	35.93
Blanco	985	2.53
Otro	41	0.11
Total	38923	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el cantón Santa Lucía existen: 5 centros de salud tipo A, 1 centro de salud tipo B. De acuerdo a la información del PDOT GAD Cantonal Santa Lucía, en el 2014 existieron 179 defunciones, así también señala una tasa de mortalidad general (Por 100.000 Hab) de 489,42. Además, se indica la tasa de mortalidad

infantil de 15,1 por cada 1.000 nacidos vivos (GAD Santa Lucía, 2014). Al 2014 se registraron 478 nacidos vivos en el cantón.

Las principales enfermedades en el cantón son al 2013: diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, diabetes mellitus, leiomioma de útero, catarata y otros trastornos del cristalino, tuberculosis respiratoria, leucemia, entre otros (GAD Santa Lucía, 2014). La desnutrición crónica infantil es del 7,60%.

La población con pobreza por necesidades básicas insatisfechas a nivel cantonal es del 91,7% (35.620 hab.) y la extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas en el cantón es de 56.9% (22.102 hab.), lo cual refleja un alto porcentaje de la población en malas condiciones de vida (GAD Santa Lucía, 2014). El porcentaje de población con discapacidad es del 6,35% (2.471), de los cuales el 46% (1.128) tiene una discapacidad de tipo físico-motora, el 24% (589) de tipo visual, el 12% (296) tiene tipo mental y el 11% (275) es de tipo auditiva (GAD Santa Lucía, 2014).

Educación

De acuerdo al Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón existen 63 instituciones educativas, las cuales de acuerdo a su sostenimiento se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 191 Instituciones Educativas del Cantón Santa Lucía

Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	60
Particular	3

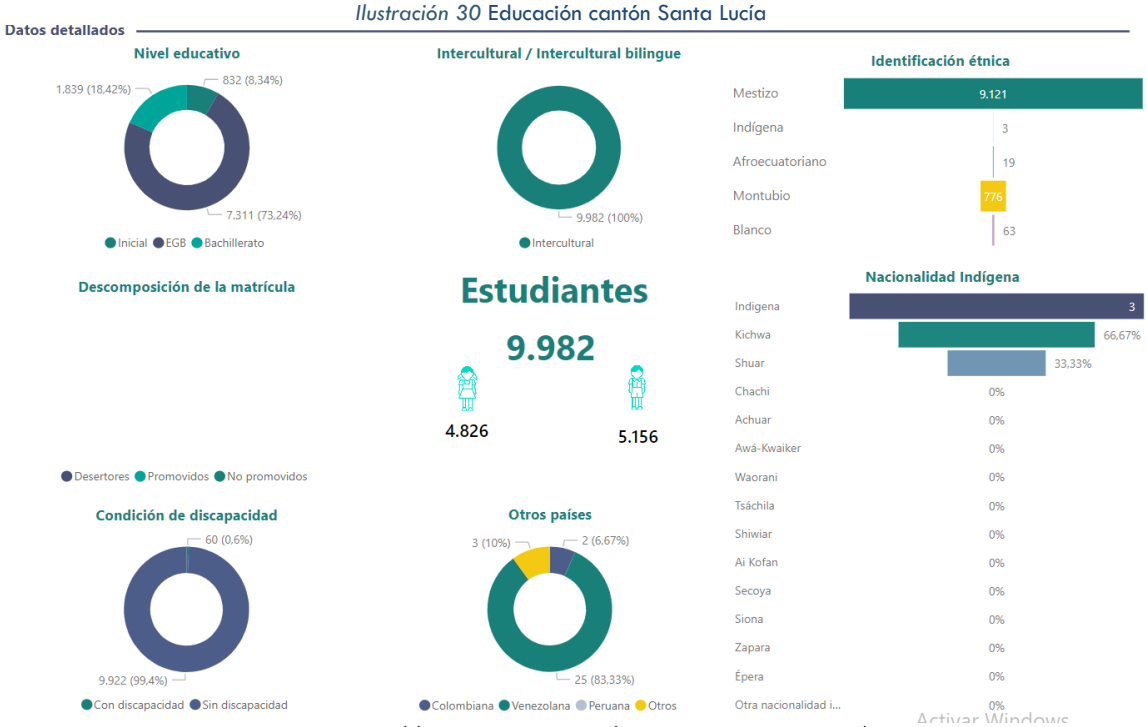
Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según el último Censo, en el cantón Santa Lucía, se registra al 2010 un analfabetismo del 15,40%, quienes son aquellas personas que no saben leer y escribir mayores de 15 años. El 8,30% de los hombres no sabe leer o escribir y el 6,64% de las mujeres son analfabetas (PDOT Santa Lucía, 2014)

Según la página oficial de datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran 9.982 estudiantes, de los cuales 4.826 son mujeres y 5.156 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 7.311 (73,24%) se encuentran en Educación General Básica, 1.839 (18,42%) están realizando bachillerato y 832 (8,34%) están en educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 60 (0,6%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón Santa Lucía:

Ilustración 30 Educación cantón Santa Lucía



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Vivienda y Servicios Básicos

Según el INEC, el cantón cuenta con una cobertura de agua potable a través de la red pública del 30,87%, de pozo 44,31%, de río, vertiente, acequia o canal 16,73%; agua lluvia 4, 45% y de carro repartidor 3,63% (INEC, 2010).

Tabla 192 Procedencia agua cantón Santa Lucía

Procedencia del agua recibida	Cantidad	%
De red pública	3286	30.87
De pozo	4716	44.31
De río, vertiente, acequia o canal	1781	16.73
De carro repartidor	386	3.63
Otro (Agua lluvia/albarrada)	474	4.45
Total	10643	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto a la eliminación de la basura el 67,44% es por medio de la quema, el 29,78% es por carro recolector, el 1,12% la arrojan en terreno baldío o quebrada, hay otras formas en porcentajes menores, como se observa en la tabla inferior.

Tabla 193 Formas de eliminación de basura, cantón Santa Lucía

Eliminación de la basura	Cantidad	%
Por carro recolector	3169	29,78
La arrojan en terreno baldío o quebrada	119	1,12
La queman	7178	67,44
La entierran	104	0,98
La arrojan al río, acequia o canal	51	0,48
De otra forma	22	0,21
Total	10643	100,00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

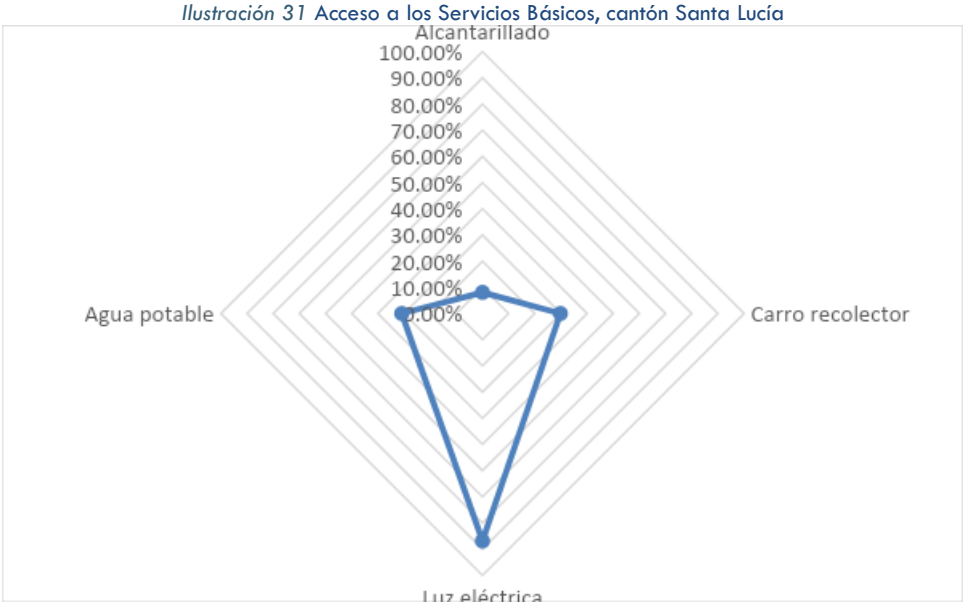
Respecto al tipo de servicio higiénico, a nivel cantonal el 34,18% está conectado a un pozo séptico, el 18,55% está conectado a un pozo ciego, el 26,03% no tiene ninguna infraestructura, el 13,15% tiene una letrina y tan sólo el 8,05% está conectado a la red pública de alcantarillado. El cantón Santa Lucía cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 86,87%; panel solar 0,08%; generador de luz 0,18%; otro 1,68%; no tiene 11,19%.

Tabla 194 Tipo de servicio higiénico, cantón Santa Lucía

Tipo de servicio higiénico	Cantidad	%
Conectado a red pública de alcantarillado	857	8,05
Conectado a pozo séptico	3638	34,18
Conectado a pozo ciego	1974	18,55
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	4	0,04
Letrina	1400	13,15
No tiene	2770	26,03
Total	10643	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 31 Acceso a los Servicios Básicos, cantón Santa Lucía



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población a nivel cantonal vive en casa o villa en un 79,73%, en departamento el 1,28%, en cuartos en casa de inquilinatos el 0,49 %, en mediagua el 2,09%, en un rancho el 12,40%, y en covacha el 2,79% (INEC, 2010).

Tabla 195 Tipo de vivienda, cantón Santa Lucía

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Casa/Villa	9753	79.73
Departamento en casa o edificio	156	1.28
Cuarto(s) en casa de inquilinato	60	0.49
Mediagua	256	2.09
Rancho	1517	12.40
Covacha	341	2.79
Choza	90	0.74
Otra vivienda particular	58	0.47
Convento o institución religiosa	2	0.02
Total	12233	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Santa Lucía es un cantón de la provincia del Guayas, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Santa Lucía representado por el Ab. Edson Rafael Alvarado Aroca y 5 concejales.

Infraestructura

El PDOT del cantón Santa Lucía, señala que en el cantón existen 10 canchas de uso múltiple, 2 canchas de fútbol, 1 cancha sintética, 1 coliseo, 1 estadio, áreas verdes, 1 malecón escénico, 3 parques barriales y 1 parque central (GAD Santa Lucía, 2020).

Actividades Productivas

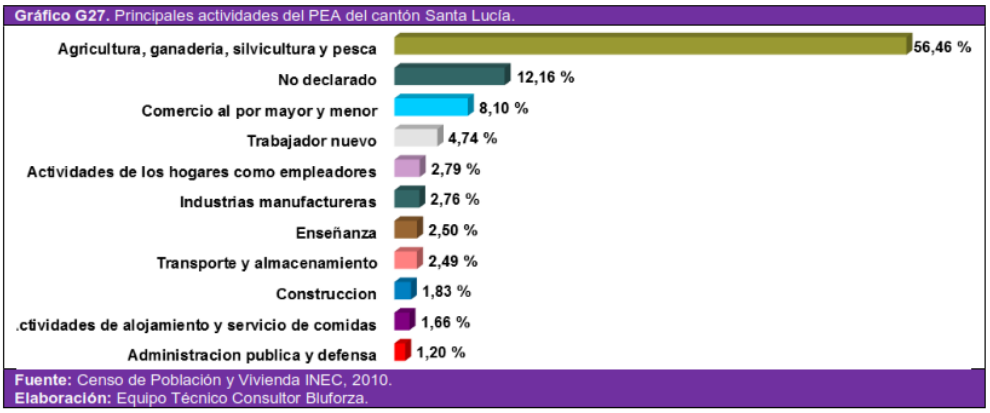
De acuerdo con el PDOT del cantón Santa Lucía, la Población Económicamente Activa a nivel cantonal para el 2014 es del 13.454 y la Población Económicamente Inactiva es de 14.066 personas. La población se dedica especialmente a la agricultura, silvicultura y pesca, como se observa en la tabla a continuación:

Tabla 196 Actividades económicas en el Cantón Mocache

Actividad Económica	Cantidad	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7596	56,46
No declarado	1636	12,16
Comercio	1090	8,10
Otros	3132	23,28
Total	13961	100

Fuente: PDOT Santa Lucía, 2014
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 32 Actividades Económicas, cantón Santa Lucía



Fuente: PDOT Santa Lucía, 2014

Turismo y cultura

El cantón Santa Lucía, cuenta Patrimonio cultural tangible e intangible y conocimiento ancestral:

10 bienes inmuebles patrimoniales,

1 patrimonio documental de archivo

1 patrimonio inmaterial

Tabla 197 Bienes patrimoniales

Tabla T98. Bienes inmuebles patrimoniales.

Nombre del archivo	Código de Inventario	Dirección	Área construida	Época de construcción
Vivienda	BI-09-18-50-000-000001	Calle Nicolás Martínez	130mts2	1940
Vivienda	BI-09-18-50-000-000002	Bernardo Ruth	272mts2	1950
Vivienda	BI-09-18-50-000-000003	Calle Nicolás Martínez	168mts2	1950
Vivienda	BI-09-18-50-000-000004	12 de Diciembre	382mts2	1960
Vivienda	BI-09-18-50-000-000005	Avenida 3 de Febrero	220mts2	1950
Vivienda	BI-09-18-50-000-000006	Avenida 3 de Febrero	224mts2	1965
Vivienda	BI-09-18-50-000-000007	Calle Nicolás Martínez	117 mts2	1941
Vivienda	BI-09-18-50-000-000008	12 de Diciembre	160 mts2	1950
Vivienda	BI-09-18-50-000-000009	Av. Principal / 3 de Febrero / Sta.	300mts2	1950
Vivienda	BI-09-18-50-000-000010	Av. Principal / 3 de Febrero / Sta.	----	1945

Fuente: PDOT Santa Lucía, 2014

En las fiestas de cantonización se ven desplegado su patrimonio inmaterial en danzas y bailes típicos.

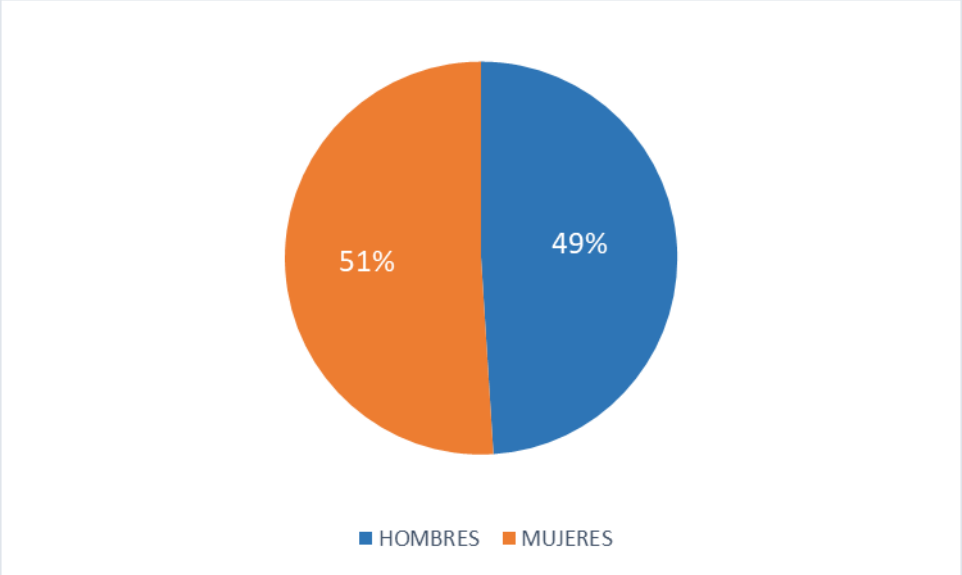
3.4.10. Investigación bibliográfica Lomas de Sargentillo

Perfil demográfico

El Cantón Lomas de Sargentillo, está ubicado en el centro de la provincia del Guayas y ocupa un territorio de 62 Km^2. Su población alcanza los 14843.499 habitantes de los cuales 7,177.683 son hombres que representa en (48.36%) y 7,305,816 son mujeres que representa el (51%). (INEC,2010/GAD Loma de Sargentillo, 2020). Según la información registrada del PDOT

cantonal 2015-2020 el 74.81% de la población se ubica en la zona rural, mientras el 25.19% en la zona urbana (GAD Loma de Sargentillo, 2020)

Ilustración 33 Población del Cantón Mocache según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El promedio de edad de los hombres es de 27 años y de las mujeres es de 26,7. El 50% de la población tiene menos de 23 años. La población del cantón Lomas de Sargentillo en su mayoría es joven, así el 59,47% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 31.27% y solo el 6.5% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

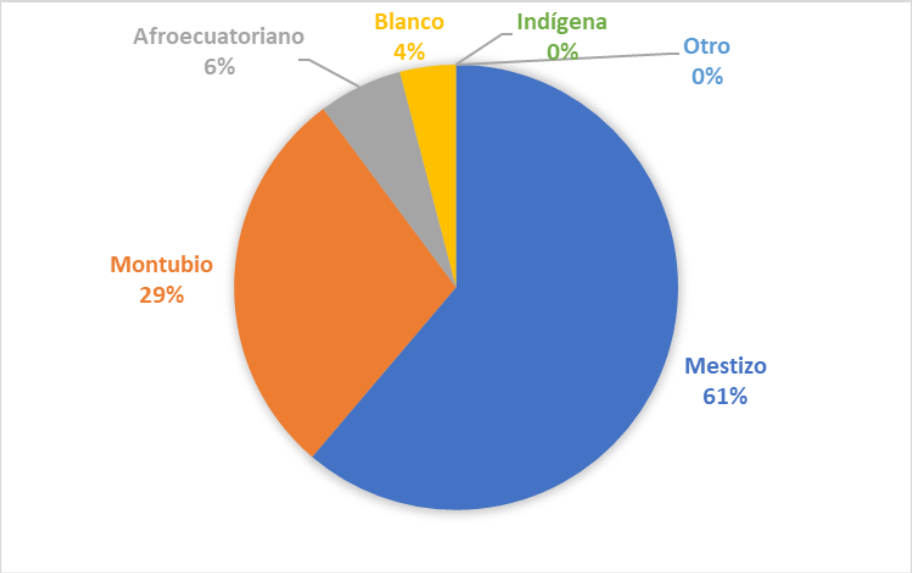
Tabla 198 Población del Cantón Mocache según edad y sexo

Grandes grupos de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0 a 14 años	23011729	15.89	2227253	15.38%	4528425	31
De 15 a 64 años	4234243	29	4379167	30	8613410	58
De 65 años y mas	445854	3	495051	3	940905	6
Total	7177683	100	73058166	100	14483499	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Lomas de Sargentillo se autodenomina mestiza ya que la mayor parte de la población está asentada en la parte urbana con el 73% y tan solo el 23% es rural por lo que se considera montubia (INEC, 2010). Las otras identificaciones étnicas quedan establecidas en menor medida como son afroecuatoriano, indígena y blanco.

Ilustración 34 Población del cantón Mocache según su Etnia



Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 199 Población del cantón Mocache por autoidentificación étnica

Autoidentificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Indigena	0	0
Afroecuatoriano	897976,94	28.4
Negro	0	0
Montubio	4113313,72	28.4
Mestizo	8805967,39	60.8
Blanco	637273,96	4.4
Otro	28967	0.2
Total	14483499	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el cantón Lomas de Sargentillo existen: 1 centros de salud tipo B, 1 hospital del día y cuenta con un sistema ambulatorio.

La tasa de mortalidad en 2010 fue del 3,42%. El cantón cuenta con la Unidad de Salud Materno Infantil donde el índice de mortalidad infantil llega al 7,6 por mil en el año 2013 (GAD Lomas de Sargentillo, 2020). Las tres principales enfermedades en el cantón son al 2019: Hernia inguinal, cálculo del riñón y del uréter, dolor abdominal pélvico, parto único por cesárea, parto único espontáneo (GAD Lomas de Sargentillo, 2020). En el cantón para el año 2010 se registró una

cantidad de 1249 personas con diferentes tipos de discapacidades representando el 7% de la población total.

Educación

El cantón Lomas de Sargentillo cuenta con 18 establecimientos educativos de los cuales 12 son públicos y 6 son particulares generando educación a 5.038 alumnos en el sector.

Tabla 200 Instituciones Educativas del Cantón Mocache

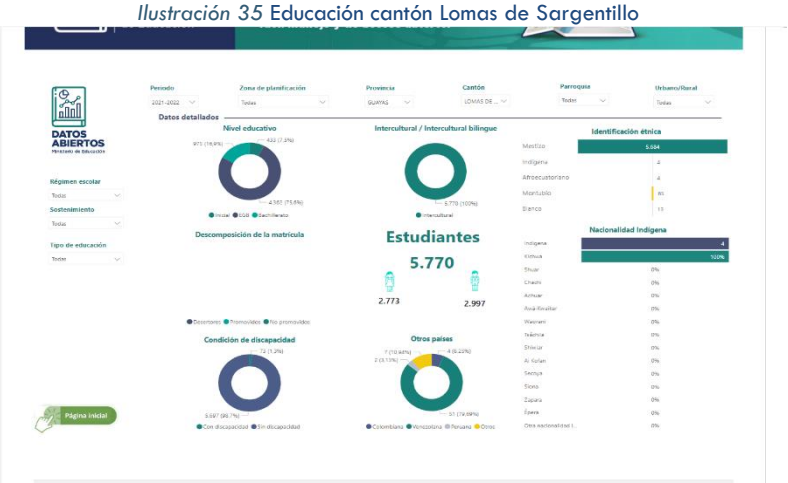
Tipo	Cantidad de Instituciones Educativas
Fiscal	12
Municipal	0
Particular	6

Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el PDOT 2020 del cantón Lomas de Sargentillo, el Ministerio de Educación registra al 2019 un analfabetismo del 14.91% de la población siendo uno de los más altos en la Provincia del Guayas. El analfabetismo se presenta en hombres con un 15.78% y el 13.7% de las mujeres quienes son aquellas que no saben leer y se concentra en personas de 29 años en adelante. Adicionalmente el porcentaje de asistencia a las instituciones educativas es del 78% en instituciones públicas, y el del 22% en instituciones privadas o particulares (GAD Lomas de Sargentillo, 2020). De acuerdo a los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 5770 estudiantes de los cuales 2773 son mujeres y 2997 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 4362 (75,6%) se encuentran en Educación General Básica, 915 (16.9%) están en bachillerato y 433 (7.5%) educación inicial. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 73 (1.3%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el cantón Mocache:

Ilustración 35 Educación cantón Lomas de Sargentillo



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Vivienda y Servicios Básicos

Según el INEC, el cantón cuenta con una cobertura de agua potable a través de la red pública del 46.81%, de pozo 40.35%, de río, vertiente, acequia o canal 1.4%; agua lluvia 1.79% y de carro repartidor 9.91% (INEC, 2010).

Tabla 201 Procedencia agua cantón Mocache

Procedencia del agua recibida	Cantidad	%
De red pública	2253	46.81%
De pozo	1942	40.35%
De río, vertiente, acequia o canal	55	1.4%
De carro repartidor	477	9.91%
Otro (Agua lluvia/albarrada)	86	1.79%
Total	4.813	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el cantón Lomas de Sargentillo la eliminación de la basura se presenta el 16.29 % por que la queman, el 83.19% por carro recolector, el 0.23 % la arrojan en terreno baldío o quebrada, aunque persisten otras formas con porcentajes menores como presentamos a continuación.

Tabla 202 Formas de eliminación de basura, cantón Lomas de Sargentillo

Eliminación de la basura	Cantidad	%
Por carro recolector	4.004	83.19%
La arrojan en terreno baldío o quebrada	11	0.23%
La queman	784	16.29%
La entierran	3	0.06%
La arrojan al río, acequia o canal	3	0.06%

Eliminación de la basura	Cantidad	%
De otra forma	8	0.17”
Total	4.8133	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Respecto al tipo de servicio higiénico el PDOT 2010 especifica que a nivel cantonal solo el 70% de la cabecera cantonal posee sistema de alcantarillado sanitario. En el 30% de la población restante no existe alcantarillado sanitario solo pozos ciegos o letrinas sin ser construidos de manera técnica.

La población a nivel cantonal vive en casa o villa en un 80.72%, en departamento el 1.94%, en cuartos en casa de inquilinatos el 0.88%, en mediagua el 3.11%, en rancho el 10.50%, en covacha el 1.74%, en otra vivienda particular 0.71% (INEC, 2010).

Tabla 203 Tipo de vivienda, cantón Lomas de Sargentillo

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Casa/Villa	4.412	80.72
Departamento en casa o edificio	106	1.94
Cuarto(s) en casa de inquilinato	48	0.88
Mediagua	170	3.11
Rancho	574	10.50
Covacha	95	1.74
Choza	17	0.31
Otra vivienda particular	39	00.71
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	0.02
Otra vivienda colectiva	2	0.04
Total	11.516	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Lomas de Sargentillo es un cantón de la provincia del Guayas, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Lomas de Sargentillo representado por el Ing. Elvis Vicente Espinoza Espinoza y cuenta con 5 concejales.

Infraestructura

El PDOT del cantón Lomas de Sargentillo, señala que en el cantón existen canchas deportivas, canchas multiusos, y parques al contar el cantón con 27.596.88 m^2 de áreas verdes y de recreación comunitaria lo que indica indicadores de 150 m^2/hab. Estos datos están por debajo de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y de lo establecido en las políticas públicas a nivel nacional (GAD Lomas de Sargentillo, 2020) por lo que se establece una falta de espacios verdes. Adicionalmente, el cantón cuenta con una Liga Deportiva Cantonal siendo un espacio para niños y adultos (GAD Lomas de Sargentillo, 2020).

Actividades Productivas

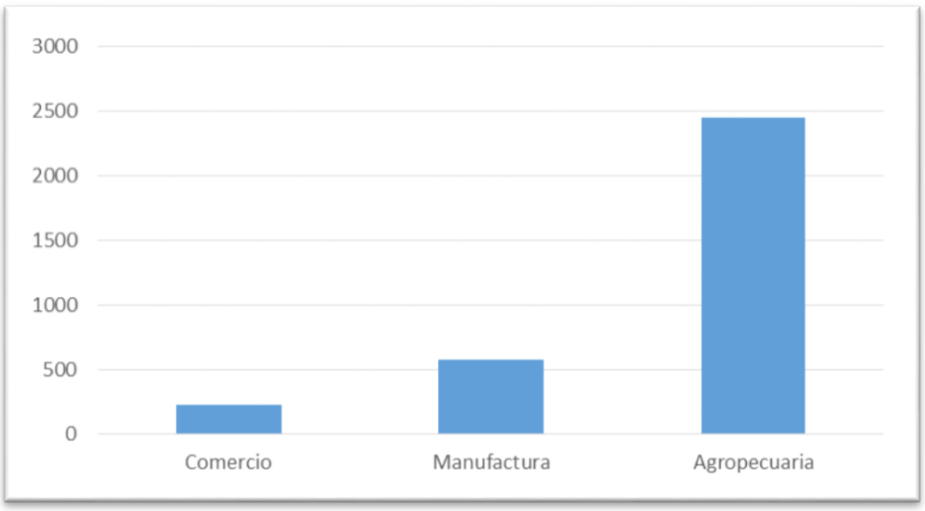
De acuerdo con el PDOT del cantón Lomas de Sargentillo, la Población Económicamente Activa a nivel cantonal para el 2010 del total de la población de 18.413 habitantes, 5888 personas son económicamente activas lo que es el 31.98% de la población en cambio un total de 12.525 personas se encuentran inactivos lo que representa el 68.02% de la población del cantón. La población se dedica especialmente a la manufactura con un 9.85% lo que representa 580 personas; el comercio con un 3.87% lo que es 228 personas; y a la actividad agropecuaria 41.47% con un total de 2442 personas.

Tabla 204 Actividades económicas en el Cantón Lomas de Sargentillo

Actividad Económica	Cantidad	%
Manufactura	580	9.85
Comercio	228	3.87
Agropecuaria	2442	41.47

Fuente: PDOT Lomas de Sargentillo, 2020
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 36 Actividades Económicas, cantón Lomas de Sargentillo



Fuente: PDOT Lomas de Sargentillo, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el cantón mantiene una superficie de 6.563,32 Ha de superficie. En el sector se produce principalmente arroz alcanzando las 2.932 Ha, de la mano con la producción del mango que bordea las mango 979 Ha y pastizales con una superficie de 99 Ha los cuales abarcan las siguientes superficies.

Tabla 205 Producción cantón Lomas de Sargentillo

Producto	Rendimiento	Superficie
Arroz	45%	2.931 Ha
Mango	15%	979 Ha.
Pastizales	20%	99 Ha.

Fuente: PDOT Lomas de Sargentillo, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

No obstante, al interior del territorio también hay plantaciones de misceláneo indiferenciado (cacao, banano, plátano, cítricos, frutas tropicales, yuca, maíz y otros cultivos anuales) (GAD Mocache, 2020).

Turismo y cultura

El turismo en el cantón, de acuerdo con el criterio del PDOT cantonal 2020 buscan incentivarlo siendo una alternativa más para las condiciones de vida de los habitantes y obtener mayores ingresos.

El cantón tiene un gran potencial de turismo comercial destacando el agroturismo, y agregando las modalidades con la naturaleza es decir la observación de aves ya que en el sector persiste remanentes del bosque tumbesino teniendo una particularidad de su propio ecosistema.

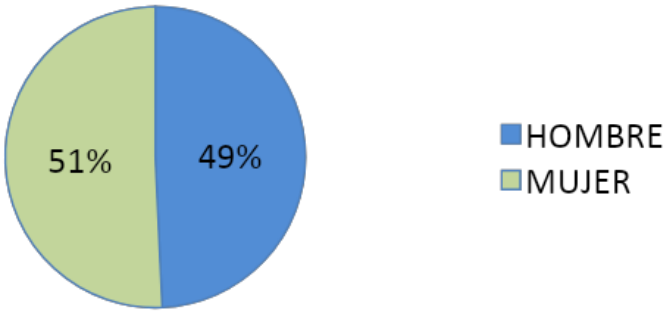
Entre las manifestaciones culturales del cantón están, las actividades realizadas en las fiestas de cantonización con la fecha oficial 22 de julio y el 5 de Septiembre donde se presta atención a las festividades de la Virgen del Carmen por lo que esta fecha se convierte en aniversario de cantonización con festividades como pregones, desfiles, elección de la reina, bailes públicos, entre otras actividades. (GAD Lomas de Sargentillo, 2010). No obstante, el plato típico es el caldo de gallina criolla acompañado de moro de fréjol de palo (frejol pichuco) con huevo frito (criollo), pollo o carne, jugo de melón, humita asada de choclo, fritada, bollo asado de cerdo, salchichas sin descartar en el área urbana melcocha, bola de maní, maní tostado (PDOT, Lomas de Sargentillo, 2020).

3.4.11. Investigación bibliográfica- Cantón Guayaquil

Perfil demográfico, (INEC/ SIISE)

El Cantón Guayaquil, es el cantón más poblado de la Provincia del Guayas y está formado por 16 parroquias. Según la información tomada del último censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 2, 350,915 habitantes de los cuales el 1, 158,221 (49%) son hombres y 1, 192,694 (51%) son Mujeres.

Ilustración 37 Población por sexo cantón Guayaquil



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010, SIISE
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del Cantón Guayaquil en su mayoría es joven, el 65% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 29% y solamente el 6% de la población es mayor de 65 años.

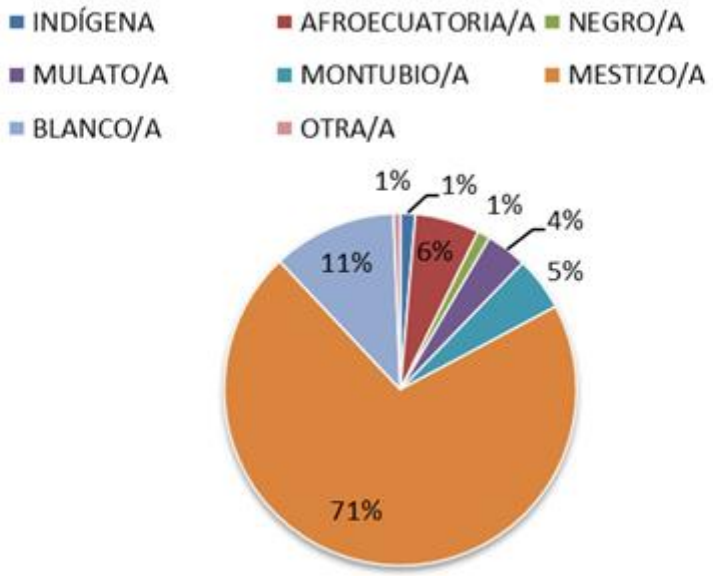
Tabla 206 Población por edad y sexo, cantón Guayaquil

EDAD	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
0 A 14 AÑOS	343,425	15%	333,421	14%	676,846	29%
DE 15 A 64 AÑOS	753,728	32%	783,764	33%	1,537,492	65%
DE 65 AÑOS Y MAS	61,068	3%	75,509	3%	136,577	6%
TOTAL	1,158,221		1,192,694		2,350,915	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010, SIISE
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del Cantón Guayaquil en su mayoría es Mestiza con el 72%, el 11% de la población se auto identifica como Blancos, mientras el 6% de la población se auto identifica como Afro ecuatorianos/as, el 5% de la población se denomina Montubio, también se identifica otros grupos en menores porcentajes.

Ilustración 38 Población del cantón Guayaquil según su Etnia



Fuente: Actualización PDOT Provincia del Guayas 2012-2021, INEC
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición (PDOT/SIISE)

Los principales productos que hacen parte de la gastronomía Guayaquileña son: el maní, el plátano verde y maduro, los mariscos y pescado, el arroz.

En la Provincia del Guayas existe 16.215 niños/as que sufren de desnutrición que representa el 4% de la población del Ecuador

Salud (SiCES/SIISE)

Según los datos obtenidos por el sistema integrado de conocimiento y estadística social del Ecuador en el Cantón Guayaquil existe 6 Hospitales generales, 9 Hospitales Especializados y 97 centros de salud.

Los datos proporcionados por la plataforma del Sistema integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador nos dan a conocer que la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años es de 14.4% siendo el cantón más grande de la Provincia no tiene los índices más grandes de mortalidad infantil. Por otro lado, el número de personas que tienen alguna discapacidad es de 128.939 casos que equivale al 5.5% de la población Cantonal.

Educación (SIISE/SICES)

En la plataforma del Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador identifico dentro del cantón Guayaquil las siguientes instituciones educativas:

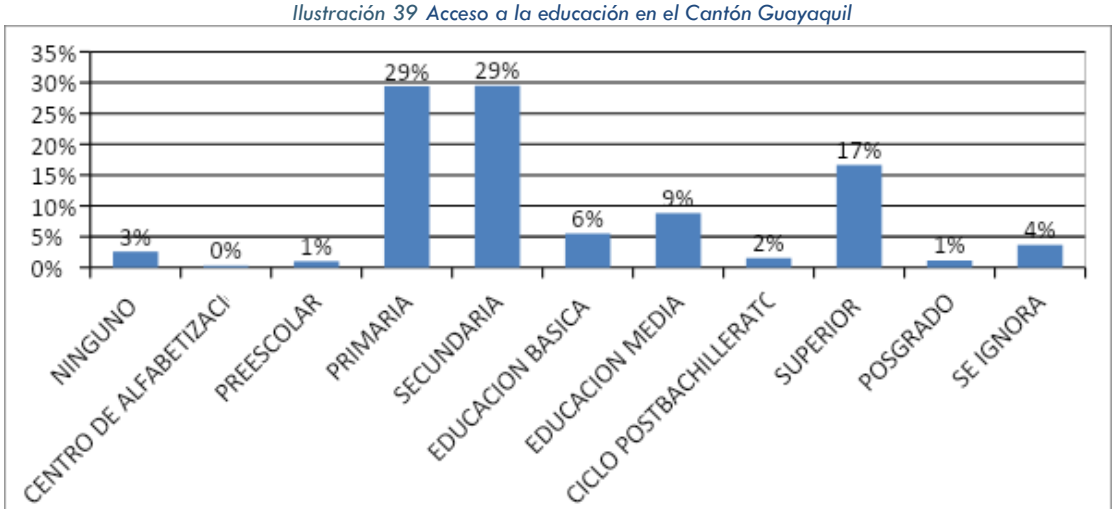
Tabla 207 Tipo de educación Guayaquil

CATEGORÍA	TIPO DE INSTITUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	MUNICIPAL	2
	PARTICULAR RELIGIOSO	110
	FISCAL	523
	PARTICULAR LAICO	723
	FISCOMICIONAL	22

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, SICES, 2010.
Elaborado por: calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE, el analfabetismo a nivel cantonal es de 51,971 casos que equivale al 3.10% de la población del Cantón. El porcentaje de población con educación general básica completa es de 29%, el porcentaje de educación secundaria es de 29%, mientras que el acceso a educación superior es el 17%. A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en el Cantón Guayaquil.

Ilustración 39 Acceso a la educación en el Cantón Guayaquil



Fuente: INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

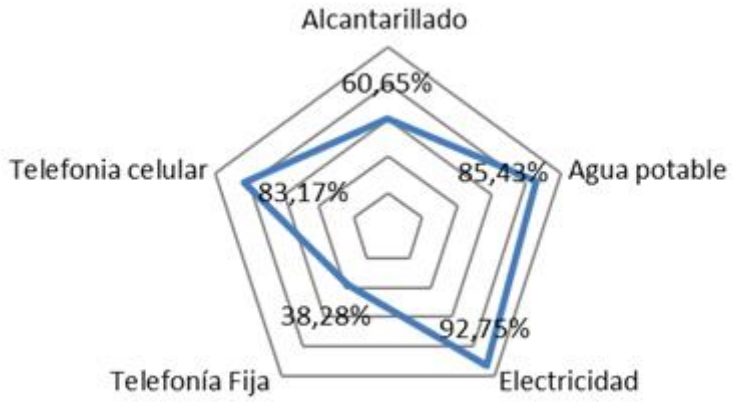
Vivienda y Servicios Básicos (INEC/PDOT)

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia. Guayaquil es la ciudad con mayor cobertura de agua potable a través de la red pública con un 85.43%; de pozo 1,24%; carro repartidor 12,43%.

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 60,65%; conectado a pozo séptico 29,48%; conectado a pozo ciego 5,77%; no tiene 2,31%. El Cantón Guayaquil cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 92,75%; Panel solar 0,35%; generador de luz 1,15%; otro 2,63%; no tiene 3.13%.

El cantón Guayaquil cuenta con 671.452 viviendas. El acceso de la población a un casa o villa es de un 73.38%, departamento 12.54%, cuartos en casa de inquilinatos 4.45%, mediagua 2.93%, rancho 5.19%, y covacha el 0.91%.

Ilustración 40 Acceso a los Servicios Básicos Cantón Guayaquil



Fuente: INEC, 2010, (PDOT Guayas)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación (PDOT)

Guayaquil es un cantón de la provincia del Guayas, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal de Guayaquil. Cuenta con 15 concejales, 21 comisiones y cuenta con 5.694 organizaciones sociales.

Infraestructura (SiCES)

El cantón Guayaquil cuenta con 161 UPS distribuidas por todo el cantón, cuenta con 4 unidades de vigilancia comunitaria (UVC), otras dependencias 24, comandancias 7, flotante 73 y UPS Móviles 2. Guayaquil cuenta con 333 lugares donde pueden hacer deporte como: canchas, piscinas, pista de atletismo etc. En la ciudad de Guayaquil se concentra la mayor cantidad de bienes muebles de la provincia; existen 16 museos, cuenta con 18 iglesias.

Actividades Productivas (INEC/SiCES)

Dentro de las principales actividades económicas de Guayaquil se encuentra actividades productivas como:

- Elaboración de productos de panadería
- Fabricación de productos metálicos
- Actividades de comercio:
- Ventas al por menor de alimentos, bebidas y tabaco.
- Otras actividades de venta al por menor en comercios no especializados.

Servicios:

- Actividades de restaurantes y servicios móviles de comida
- Otras actividades de telecomunicaciones.

En Guayaquil el ingreso que generó el sector manufacturero es de USD 9.317 millones, Ingresos del sector del Comercio USD16.668 millones, ingresos del sector servicio es de USD 9.106 millones.

Como se expone a continuación en la tabla el Cantón Guayaquil El 81% de la población tiene edad para trabajar (PET), no obstante, el 53% forma parte de la población económicamente activa. (PEA). El 19.30% de la población de la parroquia vive en extrema pobreza, mientras que El 48% de la población de Guayaquil se encuentra por sus necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Tabla 208 Condiciones económicas en el Cantón Guayaquil

INDICADORES	%
POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR	81%
POBLACIÓN ECONÓMICAMTE ACTIVA	53%
EXTREMA POBREZA	19.30%
POBREZA POR NBI	48%

Fuente: INEC, 2010, SIISE.
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo (Página Web municipal)

El cantón Guayaquil cuenta con grandes fuentes del turismo tanto en el área rural y urbana del cantón. Plazas y parques Históricos como: Cerro Santa Ana, Cerro del Carmen, Barrios las Peñas, Plaza cívica, Parque San Agustín, Plaza de la música, Parque Víctor Emilio Estrada, Parque forestal. Existen Áreas relacionadas con la naturaleza como: zoológico el pantanal, jardín botánico de Guayaquil, jardines del malecón Simón Bolívar. En las afueras de Guayaquil se encuentra el Área nacional de recreación Isla Santay.

El Cantón Guayaquil celebra sus fiestas de independencia el 9 de Octubre de 1820, durante esta fiesta se realiza diferentes programas como: Feria de Guayaquil, este evento muestra la identidad de Guayaquil, su historia, arte, cultura, sus características como puerto, su comercio, industria, artesanía y gastronomía. El desfile cívico cuenta con la participación de algunos colegios con comparsas, instituciones públicas y privadas con carros alegóricos etc. Además del desfile Náutico, concierto de la independencia, tributo de la juventud.

La gastronomía de Guayaquil es muy diversa, en sus principales platos esta: Encebollado, arroz con menestra, bollos, caldo de salchicha, caldo de bagre, cazuela, guatita, ceviches y mariscos.

Perfil demográfico

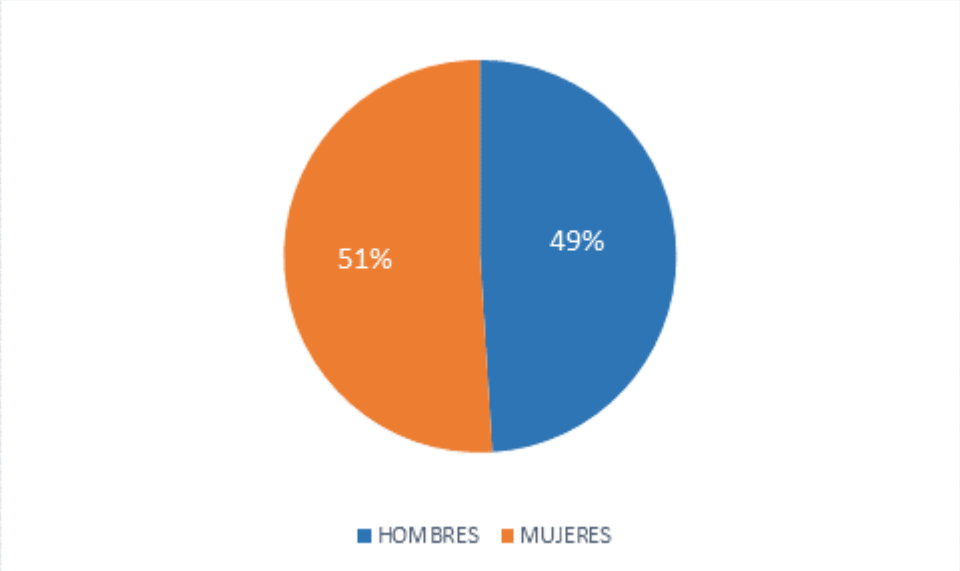
La parroquia Patricia Pilar, es una parroquia rural del cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos. La población de la parroquia es de 12278 incluida las áreas urbana y rural de las cuales 6441 son hombres que representa al (52.46%) y 5837 son mujeres que corresponde al (47.54%).

3.4.12. Investigación bibliográfica – Isidro Ayora

Perfil demográfico

El Cantón Isidro Ayora, es un cantón de la provincia del Guayas. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 14482499 habitantes de los cuales 7177683 (49%) son hombres y 7305816 (51%) son mujeres (INEC, 2010/GAD Isidro Ayora, 2020). El 45% de la población se ubica en la zona rural, mientras el 55% en la zona urbana (GAD Mocache, 2019)

Ilustración 41 Población del Cantón Isidro Ayora según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El promedio de edad de los hombres es de 25 años y de las mujeres es de 24 años. La población del cantón Isidro Ayora en su mayoría es joven, así el 58% de la población se concentra entre la edad de 15 y 64 años, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje del 37% y solo el 5% de la población es mayor de 65 años (INEC, 2010).

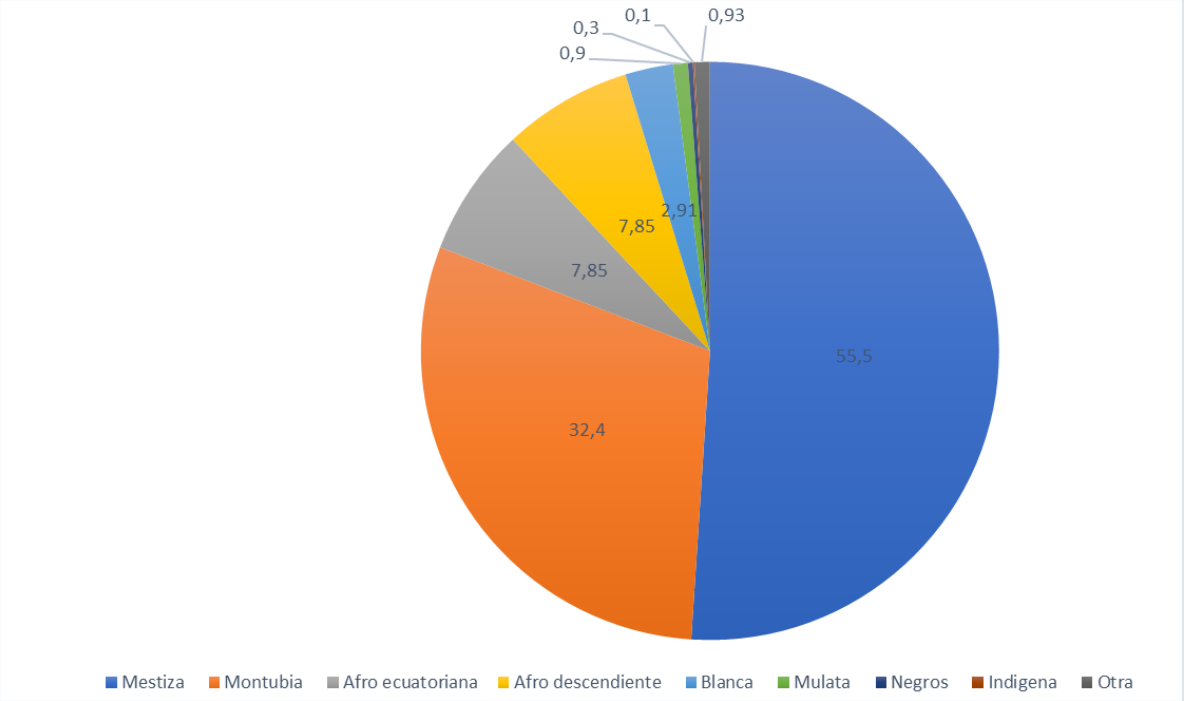
Tabla 209 Población del Cantón Isidro Ayora según edad y sexo

Grandes grupos de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0 a 14 años	1937	35	2017	38	3954	36
De 15 a 64 años	3316	59	3015	57	6331	58
De 65 años y mas	332	6	253	5	585	5
Total	5585	100	5285	100	10870	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La composición étnica del cantón Isidro Ayora en su mayoría es mestiza en nun 55.5%, motubia en un 32.4%; seguida por el afro ecuatoriana o afro descendiente con el 7.85%, blanca con el 2.91%, mulata con 0.9%, negros con 0.3 % indígena con 0.1 % y otra con 0.93%. (INEC, 2010).

Ilustración 42 Población del cantón Isidro Ayora según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 210 Población del cantón Isidro Ayora por autoidentificación étnica

Autoidentificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Indígena	10	0.1
Afroecuatoriano	842	7.8
Negro	32	0.3
Mulato	102	0.9

Autoidentificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Montubio	3525	32.4
Mestizo	6030	55.5
Blanco	317	2.9
Otro	12	0.1
Total	10870	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el cantón Isidro Ayora existen: 1 Centro de Salud tipo A, un Hospital General Isidro Ayora, un Hospotal Gineco obstétrico Isidro Ayora, 3 transportes primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico.

Al 2010 el MIES (Ministerio de Inclusión Económica y Social) registraba 0 casos de personas con discapacidad permanente por más de un año, quienes respondieron que SI tienen una discapacidad son 820 personas representando el 8% de la totalidad, las personas que dieron como respuesta el NO son 9541 perosnas representando el 88%; y 509 personas no responder que representa al 5% (GAD Isidro Ayora, 2020).

La casua de moratalidad en el cantón son daibetes mellitus, hiértensión arterial, neumonía bacteriana, paro cardiaco, bronconeumonía aguda, insuficiencia respiratoria, corrosis hepática, shock hipovolémico, angina de pecho e informato de miocardio (GAD Isidro Ayora, 2020).

Adicional la tasa de moratilidad infantil es de 8.3 por cada 1000 nacidos vivos aunque la tasa de mortalidad neonatal es de 0% por cada 1000 nacidos vivos.

Educación

De acuerdo a la página oficial del Ministerio de Educación, para el año 2022 en el cantón no existen datos referenciales de instituciones educativas por lo que se hace referencia a los daros del 2010 con el sistema de indicadores (SIIES) en el cantón existen 2841 estudiantes en el sistema educativo de los cuales el 47% corresponden a mujeres y el 55 % a hombres. En el área se mantienen 2 Unidades de Fiscales y una Unidad Religiosa a distancia, PDOT 2020.

Según la información disponible en el PDOT 2019 del cantón Isidro Ayora, el Ministerio de Educación registra al 2010 un analfabetismo según los datos del último censo INEC 2010 es de 16.2% De igual manera, señala que el porcentaje de asistencia a las instituciones educativas son

del 90.6% para la Educación Básica, del 40,20% para educación media/ bachillerato y del 4,9 para educación superior (GAD Isidro Ayora, 2020).

Vivienda y Servicios Básicos

Según el INEC, el cantón cuenta con una cobertura de energía eléctrica por red pública como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 211 Procedencia agua cantón Mocache

Procedencia de luz eléctrica	Casos Cantón	%Cantón	% urbano	%rural
Red de empresa eléctrica de servicio público	1106	87	93	80
Panel Solar	4	0	0	0
Generador de luz (Planta eléctrica)	8	0	0	0
Otro	28	1	1	2
No tiene	229	11	6	17
Total	1375	100	100	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto al servicio de alcantarillado sanitario por red pública según datos del Censo de Población y Vivienda INEC 2010 el porcentaje de viendas con eliminación de aguas servidas por red pública de alcantarillado es 0.78% con acceso a red pública y el 53.86% por pozo séptico teniendo un déficil de 45.36% (PDOT, Isidro Ayora)

Tabla 212 Formas de eliminación de basura, cantón Mocache

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos	% Cantón	%Urbano	%Rural
Conectado a red pública de alcantarillado	23	1	1	0
Conectado a pozo séptico	1571	53	72	31
Conectado a pozo ciego	510	17	15	20
Con descarga directa al mar río, lago o quebrada	4	0	0	0
Letrina	132	4	1	8
No tiene	729	24	10	41

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos	% Cantón	%Urbano	%Rural
Total	2959	100	100	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Respecto al tipo de servicio de agua por red pública el porcentaje de las vivendas con acceso a red pública de agua es 23.32% por lo que no hay cobertura el 76.68%. El 72% de las viviendas utilizan agua de pozo (PDOT Isidro Ayora)

Tabla 213 Tipo de servicio higiénico, cantón Mocache

Procedencia del agua	Cantidad	%Cantón	% Urbano	%Rural
De red pública	690	23	38	7
De pozo	2121	72	60	85
De río, vertiente, acequia o canal	254	2	0	4
De carro repartidor	20	1	0	1
Otro (agua lluvia/albarrada)	74	63	2	3
Total	2959	100	100	100
Total	9,893	100.00		

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Con respecto al Servicio Público de Recolección de Basura el 52.21% mantiene un déficit de recolección en comparación a nivel cantonal.

Eliminación de la basura	Cantidad	%Cantón	% Urbano	%Rural
Por carro recolector	1545	52	96	1
La arrojan en terreno baldío o quebrada	31	1	0	2
La queman	1365	46	3	96
La entierran	7	0	0	0
La arrojan al río, acequía o canal	4	0	0	0

Eliminación de la basura	Cantidad	%Cantón	% Urbano	%Rural
Total	2959	100	100	100

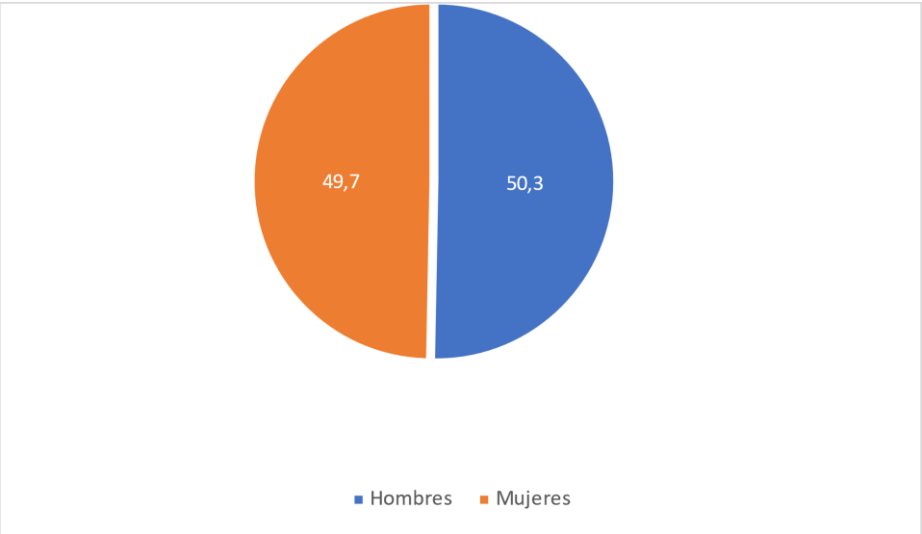
Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

3.4.13. Investigación bibliográfica – Nobol

Perfil demográfico

El Cantón Nobol, es un cantón de la provincia del Guayas. Según la información tomada del último Censo del año 2010 realizado por el INEC, alcanza una población de 19.600 mil habitantes de los cuales el 42.1% se ubica en el área urbana y el 57.9% en la parte rural. En el cantón el 49.71% son mujeres y el 50.3 son hombres (INEC, 2010/cantón Nobol, 2020).

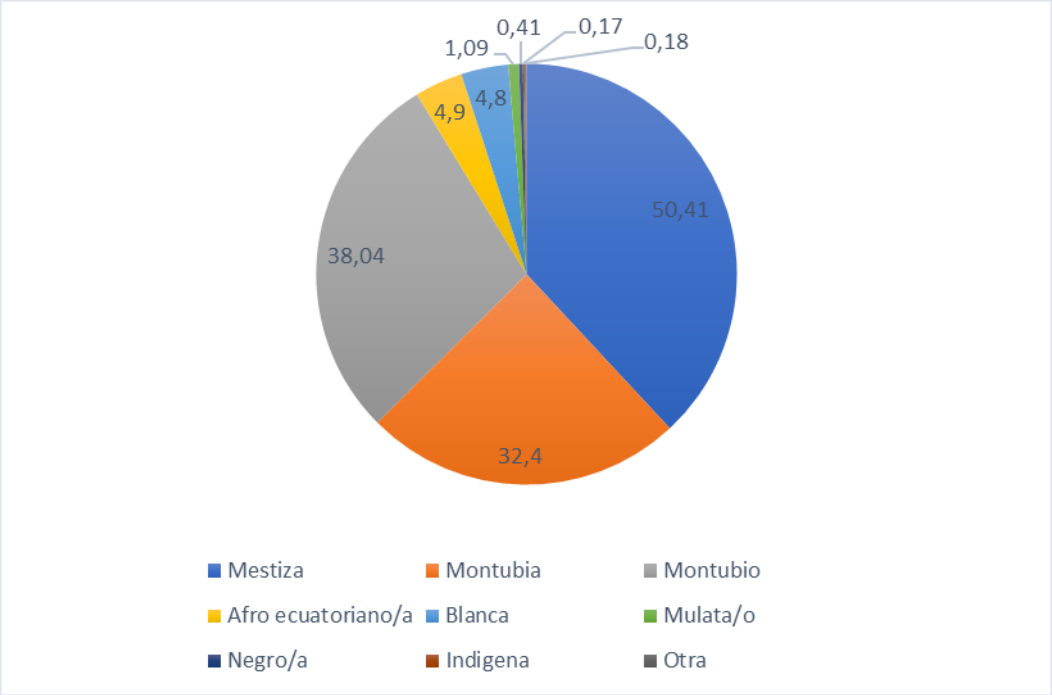
Ilustración 43 Población del Cantón Nobol según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población del cantón Nobol en su mayoría es joven, así la gran mayoría se concentra en un rango de edad de 10-14 años con un 11.21 %, continúa la de 5-9 años con un 11.02%, y continúa con el rango de 1-4 años con un 9.30%. Con un índice de envejecimiento mayor en el área urbana con el 18.46%. (PDOT Cantón Nobol 2020).

Ilustración 44 Población del cantón Nobol según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el cantón Nobol la autoidentificación étnica es montubio 7455 con el 38.04%, mestizo 9881 que representa al 50.41%, afroecuatoriano 960 con el 4.90%, negro 80 representando el 0.41%, mulato 214 con el 1.09%, y blanco 941 que representa el 4.80%.

Tabla 214 Población del cantón Nobol por autoidentificación étnica

Autoidentificación según cultura y costumbres	Cantidad	%
Indígena	33	0.17
Afroecuatoriano	960	4.90
Negro	80	0.41
Mulato	214	1.09
Montubio	7455	38.04
Mestizo	9881	50.41
Blanco	941	4.80
Otro	36	0.18
Total	19600	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), señalan que al 2022 en el cantón Nobol existe: 1 Centro de Salud tipo B y registra de un transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico para la comunidad cubriendo a 25.797 habitantes con un

horario abierto de 8:00 a 17:00 pm. El Centro de Salud mantiene una cartera de servicios como son: Medicina General, Medicina Fmailiar, Odontología, Caificación de discapacidades, psicología clínica, vacunación y cuidados de enfermería, farmacia, toma de muestras, admisión y atención al servicio, terpia física, terapia del Lenguaje, terapita ocupacional, Psico-rehabilitación, estimulación temprana, laboratorio clínico, Rx y ecografía, Rx odontología, servicio de emergencia (PDOT Nobol 2022).

El Centro de Salud cuenta con diferentes áreas, 6 consultorios polivalentes, 2 consultorios de obstetricia, 1 consultorio de calificación, 2 consultorios de odontología, 1 farmacia, 1 bodega de farmacia, 1 laboratorio clínico, 1 toma de muestras especiales, 1 vacunatorio, 1 adminisión y atención de usuario, 1 sala de emergencia, 1 área de estimulación temprana, 1 área de rehabilitación física, 1 área de terapia de lenguaje, 1 área de psico -rehabilitación, 1 sala de Rayos X, 1 ecografía, 1 área de psicología (PDOT Cantón Nobol 2022)

El cantón según el último censo de población y vivienda 2010 cuenta con una tasa de embarazo adolescente que alcanzaba el 18.92% y para el 2019 se registró un 18.49% de embarazo adolescente donde el 12% de las jóvenes mantienen edades de 11 a 15 años de edad y actualmente se genera entre los 15-19 años.

La tasa de moratalidad en el cantón se presenta con un 4.07% 56 personas mueren, 4 nacidos fallecen. En las personas adultas se generan 5 fallecidos por cada 1000 habitantes. La tasa de mortalidad infantil para el año 2018 se generaron 3 muertes por cada 17 nacidos. La causa de morbilidad según los datos del Ministerio de Salud Pública las 10 enfermedades más comunes atendidas en consulta son rinofaningitis aguda, hipertensión, infección de vías urinarias, amigdalitis aguda, diabetes, parasitoris intestinal, diarrea y gastroenteritis, cefale, dolor de articulación y vaginitis aguda (PDOT Cantón Nobol 2022).

Educación

El cantón mantiene un nivel a analfabetismo según el último Censo de población y vivienda 2010 donde por área en el sector urbano es del 8,70% y a nivel rural del 12.26%. En cuanto al porcentaje de la población estudiantil el mayor número de estudiantes está en Educación Básica que asiste regularente con 4.553 estudiantes que representa el 71.02%, a nivel inicial son 941 estudiantes que representa el 14.68% y 915 estudiantes de bachillerato.

ESTUDIANTES POR NIVEL ESCOLAR			
	NIVEL	**CANTIDAD**	**PORCENTAJE**
EDUCACIÓN	NIVEL INICIAL	941	14.68%
	NIVEL BÁSICA	4553	71.02%
	NIVEL BACHILLERATO	917	14.30%

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La plataforma del Sistema de Datos abiertos se identifico dentro del cantón Nobol 17 instituciones educativas de las cuales una es municipal el Colegio Leonardo Ramírez Ampuero, una institución particular la Unidad Educativa Narcisa de Jesús y las restantes son fiscales entre las que se encuentran Escuela de Educación Básica Héros de Cenepa, la Unidad Educativa Vicente Piedrahita Carbo, La escuela de Educación Básica San Luis de Petrillo, Unidad Educativa Petrillo, Escuela de Educación Básica 6 de Agosto entre otros (PDOT cantón Nobol 2022).

La mayor población educativa en el cantón Nobol se encuentra en la zona urbana con 3592 estudiantes que representa al 56.03% mientras que en el área rural son 2819 estudiantes con el 43.97%. El cantón no cuenta con un centro universitario para educación superior.

Vivienda y Servicios Básicos

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol registra los datos del área urbana dónde la cobertura de red pública es del 97% mientras que en el área rural es de 77% (INEC, 2010).

Tabla 215 Procedencia agua cantón Nobol

Procedencia del agua recibida	Cantidad	%
De red pública	4314	86
De pozo	325	6
De río, vertiente, acequia o canal	70	1
De carro repartidor	20	4
Otro (Agua lluvia/albarrada)	133	7
Total	4862	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto al Sistema de alcantarillado sanitario el cantón Nobol según el Censo de Población y Vivienda INEC 2010 las viviendas tienen conexión a la red pública de alcantarillado. En el área urbana el 33% de viviendas está conectada a la red pública y en la parte rural el 2.29% de las viviendas se conectan a la red pública.

Tabla 216 Formas de eliminación ASSS POR red pública de alcantarrillado cantón Nobol

Eliminación de la basura	Cantidad	%
Conectado a pozo séptico	2,628	52
Conectado a la red pública	755	15
Letrina	324	7
Conectado a pozo ciego	659	13

Eliminación de la basura	Cantidad	%
La arrojan al río, acequia o canal	7	0
No tiene	675	13
Total	5048	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Respecto a los desechos sólidos el cantón Nobol elimina la basura a través del carro recolector en un 67%; las viviendas urbanas cuentan con servicio de recolección en un 94% y en cambio el área rural solo cuenta el 48%.

Tabla 217 Formas de eliminación de desechos sólidos cantón Nobol

Eliminación de la basura	Cantidad	%
Carro recolector	3393	67
La arrojan en terreno baldío o quebrada	28	1
La queman	1603	32
La entierran	6	0
La arrojan al río, acequia o canal	8	0
De otra forma	10	0
Total	5048	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Respecto a la energía eléctrica el cantón Nobol cuenta con la red de empresa eléctrica de servicio público 4.525 con el 90%, panel solar 7 que representa el 0%, generador de luz (planta eléctrica) 25 con el 0%, otro 36 con el 1% no tiene 455 el 9%.

Tabla 218 Tipo de servicio luz eléctrica, cantón Nobol

Tipo de servicio higiénico	Cantidad	%
Servicio público	4525	90
Panel solar	7	0
Generador de luz (planta eléctrica)	25	0
Otro	36	1
No tiene	455	9
Total	5048	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

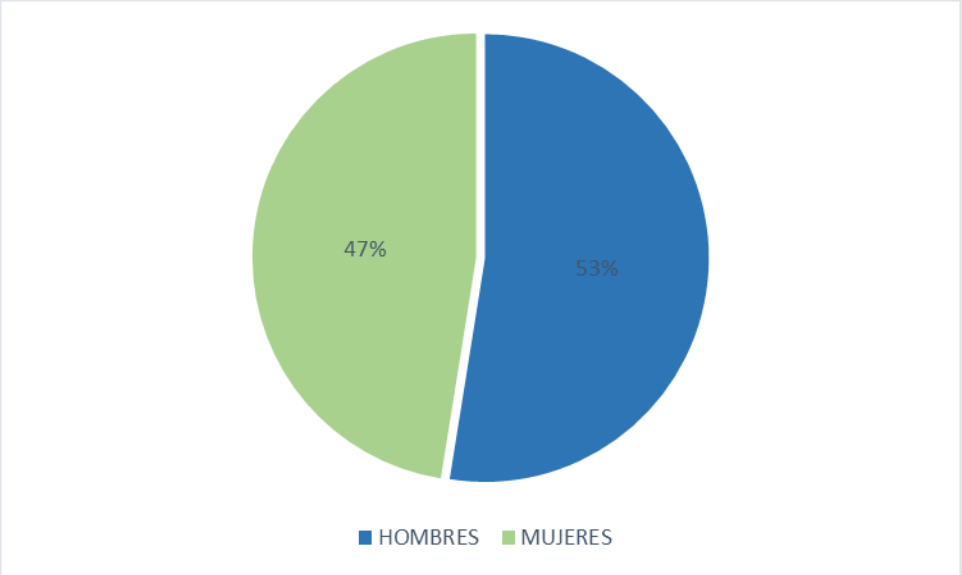
3.4.14. Descripción cantonal y parroquial del Área de Influencia Indirecta 14 parroquias (7-7)

3.4.14.1. Investigación bibliográfica – Patricia Pilar

Perfil demográfico

La parroquia Patricia Pilar, es una parroquia rural del cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos. La población de la parroquia es de 12278 incluida las áreas urbana y rural de las cuales 6441 son hombres que representa al (52.46%) y 5837 son mujeres que corresponde al (47.54%).

Ilustración 45 Población de la Parroquia Patricia Pilar según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 219 Población de Patricia Pilar según edad y sexo

HOMBRE	%	MUJER	%
6441	52.46%	5.837	47.54%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población de la parroquia Patricia Pilar en el último Censo de Población y Vivienda ha tenido un índice de incremento porcentual del 4.24 % en el caso de los hombres y 41.61% en el caso de las mujeres, promediando entre las dos se tiene un incremento referencial del 40.93%. Adicionalmente la población de la parroquia en su mayoría es joven tomando como base referencial la pirámide poblacional por cada grupo quincenal. Por lo que, el índice de juventud es de 36 personas menores de 14 años por cada 100 personas mayores de 15 años (PDOT, Patricia Pilar, 2019).

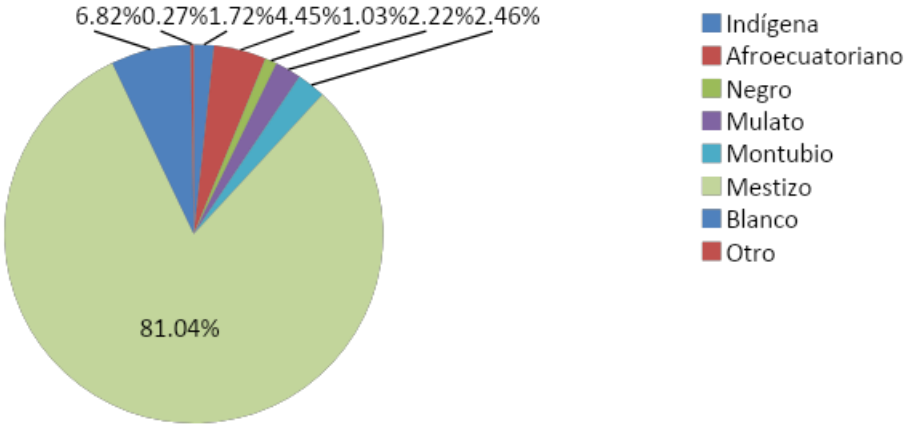
La composición étnica del poblado Patricia Pilar es diverso y está compuesto por indígenas (0.81%), afro ecuatorianos (0.59%), montubios (36.65%) y mestizos (65.75%) cómo se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 220 Producción parroquia Patricia Pilar

Autoidentificación según su cultura y costumbre	Casos	%
Indígena	100	0.81%
Afroamericano	73	0.59%.
Montubio	4500	36.65%
Mestizo	7605	61.95%
Total	12278	100%

Fuente: PDOT parroquia Patricia Pilar, 2020
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Ilustración 46 Población del Cantón Santo Domingo según su Etnia



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022
PRIMIS

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en la parroquia Patricia Pilar existe 3 Centro de Salud tipo A que tiene una cobertura de menos de 100 personas diarias con 5 médicos en diferentes áreas. En los centros se cuenta con áreas de Obstetricia, 2 consultorios de Odontología, 2 laboratorios, 9 farmacias y Medicina general contando con equipos técnicos para ginecología, odontología y cauterización (PDOT, Patricia Pilar 2020),

En la parroquia Patricia Pilar la desnutrición crónica infantil asciende a 1952 niños datos que reflejan el último censo 2010 dónde la desnutrición se proyecta en 383 niños de la parroquia datos que no se descentran de la desnutrición provincial al presentar un 19.6% para niños de 0 a 5 años.

En la parroquia se reflejan datos sobre la discapacidad de las personas donde se evidencia la discapacidad permanente por más de un año con un total de (12278 personas), la discapacidad intelectual -retardado mental (166 personas), la discapacidad físico-motora-parálisis y amputaciones (348 personas), discapacidad visual ceguera (189 personas), discapacidad auditiva (151 personas) y la discapacidad mental (131 personas) (PDOT, parroquia Patricia Pilar, 2020).

Educación

De acuerdo al Ministerio de Educación, en la parroquia existen 14 Instituciones Educativas de las cuales 9 Instituciones educativas son fiscales con un total de 3945 estudiantes dónde 1927 son mujeres y 2018 son hombres. Una institución fiscomisional con un total de 490 estudiantes, 253 son mujeres y 237 son hombres; y una institución particular con 174 estudiantes de los cuales 79 son mujeres y 95 hombres.

Tabla 221 Instituciones Educativas parroquia Patricia Pilar

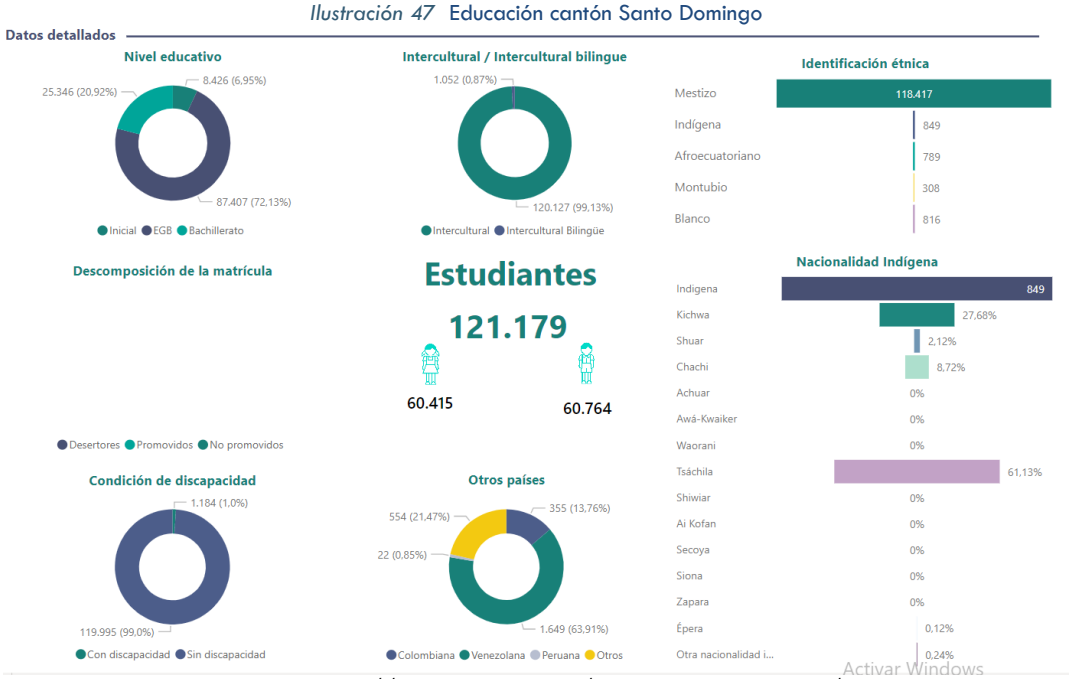
CATEGORIA	TIPO DE INSTITUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	3945
	Fiscomisional	490
	Particular	174

Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De acuerdo a los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran 4609 de los cuales 2259 son mujeres y 2350 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el periodo 2021-2022, 329 (7.14%) están en Educación Inicial, 3.577 (77.61%) están en Educación General Básica y 703 (15.25%) están realizando el Bachillerato. De igual manera en la parroquia del total de estudiantes 2.33% son de nacionalidad peruana, el 86% son de nacionalidad venezolana y el 4% son de nacionalidad colombiana y 29 (0.6%) mantienen una condición de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en la Parroquia

Ilustración 47 Educación cantón Santo Domingo



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Vivienda y Servicios Básicos (INEC/PDOT)

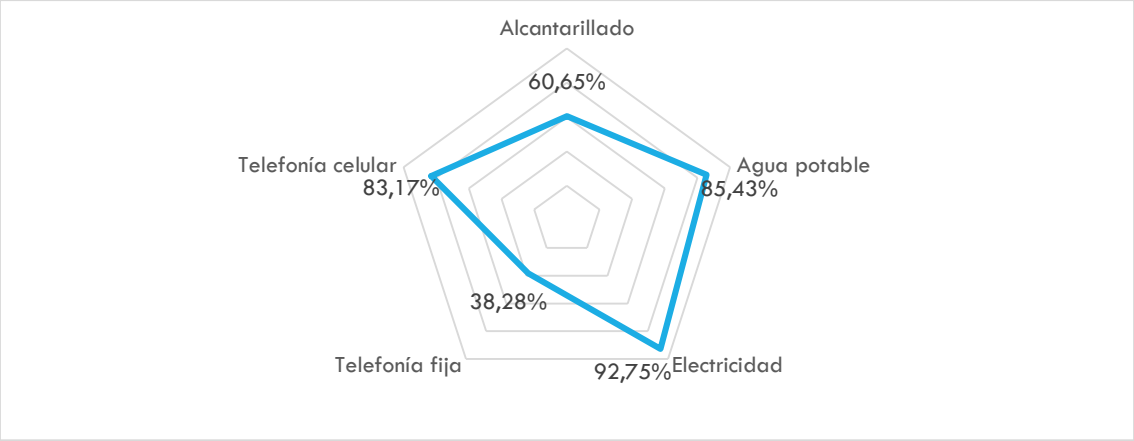
Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Patricia Pilar y del INEC 2010 se observa que la parroquia está conectado a la red pública en un 57.28% en mayor prevalencia en el área urbana, un 15.60% tienen acceso a los servicios de alcantarillado, el 57.03 de la población mantiene sus baños conectados a pozos sépticos y el 19.58% a pozos ciegos. En cuanto a la eliminación de desechos sólidos el 69.48% al servicio de recolección de basura.

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos la parroquia no puede involucrar a toda la comunidad y cubrir de los servicios en su totalidad por lo que solo el 69.48% de la población lo tienen. La parroquia se conecta con el carro recolector con 8.504 personas, la arrojan en terreno baldío o quebrada 1.121 habitantes, la queman 1.563 personas, la entierran 669 habitantes, la arrojan al río, acequia o canal 144 personas, de otra forma 239 habitantes teniendo en su totalidad 12.240.

La parroquia Patricia Pilar cuenta con la cobertura de los servicios en energía eléctrica cubriendo al 89.63% de los habitantes entre zonas urbanas y rurales solo el 1.83% tiene una entrada a electricidad por otros medios como generadores de combustión, paneles solares, entre otros medios (PDOT, Patricia Pilar, 2020).

La parroquia cuenta con 12.270 viviendas. El acceso de la población a un casa o villa es de en cifras 8.552, departamento 431, cuartos en casa de inquilinatos 849, mediagua 684, rancho 1.367, y covacha 264 con un número menor en los otros tipos de vivienda.

Ilustración 48 Acceso a los Servicios Básicos Patricia Pilar



Fuente: INEC, 2010, (PDOT Parroquia Patricia Pilar)
Elaborado Por: Calidad Ambientas Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Estratificación

Patricia Pilar es una parroquia del cantón Buena Fe, que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD Municipal representado por el Dr. Mauricio Joel Mendoza Zambrano qué es el presidente, la Sra. Gloria Nancy María Zambrano Vera como vicepresidenta de la parroquia. Además, cuenta con 3 vocales (https://gadpatriciapilar.gob.ec/consejo-parroquial/).

Infraestructura

La parroquia cuenta con espacios de recreación entre los que se encuentran 1 parque central, 1 cementerio, 1 iglesia católica, 3 iglesias evangélicas, 5 canchas deportivas, 1 coliseo y 1 estadio que sirven como espacios de esparcimiento para la comunidad de Patricia Pilar. (SiCES, 2010).

Actividades Productivas

La parroquia Patricia Pilar mantiene un desarrollo económico por su ubicación geográfica en el país por lo que su territorio tiene presencia Agrícola Comercial dónde se asientan empresas agrícolas y ganaderas. Las actividades del sector están relacionadas al comercio exterior entre las que se encuentran en las plantaciones son: palma africana, banano, maíz duro, cacao, palmito, caucho, balsa, teca y frutas exóticas como macadamia y malanga (PDOT, Patricia Pilar, 2022)

Las actividades donde se concentra el trabajo de la mayor parte de los ciudadanos del cantón son las actividades consideradas del sector terciario con el 28.17%, y el sector primario agricultura, ganadería y silvicultura (subsector forestal), la pesca y la avicultura (subsector pesquero y piscícola) dónde trabajar el 55.12% de la población.

Como se expone a continuación en la tabla de la Parroquia Patricia Pilar con los datos de Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo del ENEMDU, INEC la población en edad de trabajar (PET) conforman las personas en edad promedio de 10 años en adelante sin incluir a las personas con

discapacidad teniendo un total de 9031 de las cuales el 50.74% es una población económicamente ocupada (4582 personas) y el 49.26% está económicamente desocupada (4881 personas).

La población en edad de trabajar se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 222 Condiciones económicas en el Cantón Santo Domingo

INDICADORES	#	%
Mujer	1021	22
Hombre	3569	78
POBREZA POR NBI	74.40%	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda SICES, 2010.
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Turismo

El turismo no dinamiza la economía en la parroquia Patricia Pilar al presentarse desinterés en temas turísticos, bajo nivel de cualificación profesional y falta de infraestructura turística. En la página oficial del GAD Parroquial no se encuentra ninguna información sobre los proyectos del sector. https://gadpatriciapilar.gob.ec/actividades-turisticas/

Fiestas más Importantes

Las fiestas de patronales de la Virgen del Cisne se han convertido en una tradición para la población de Patricia Pilar, siendo el mes de agosto su conmemoración de "Nuestra Señora Virgen del Cisne", se presenta la novena en cada uno de los sectores de la parroquia y en el último lugar de la parroquia se celebra la santa misa en la iglesia y luego se genera la procesión con la "Virgen del cisne" en las calles del sector. Las fiestas se realizan con bandas de pueblo, fuegos pirotécnicos y es visitada por personas aledañas y de sectores cercanos (https://gadpatriciapilar.gob.ec/resena-historica/).

La gastronomía de la parroquia Patricia Pilar no cuenta con una variedad de restaurantes, pero si mantiene platos típicos del sector como: seco de gallina criolla, seco de guanta, caldo de manguera y fritada de chancho (https://gadpatriciapilar.gob.ec/resena-historica/)

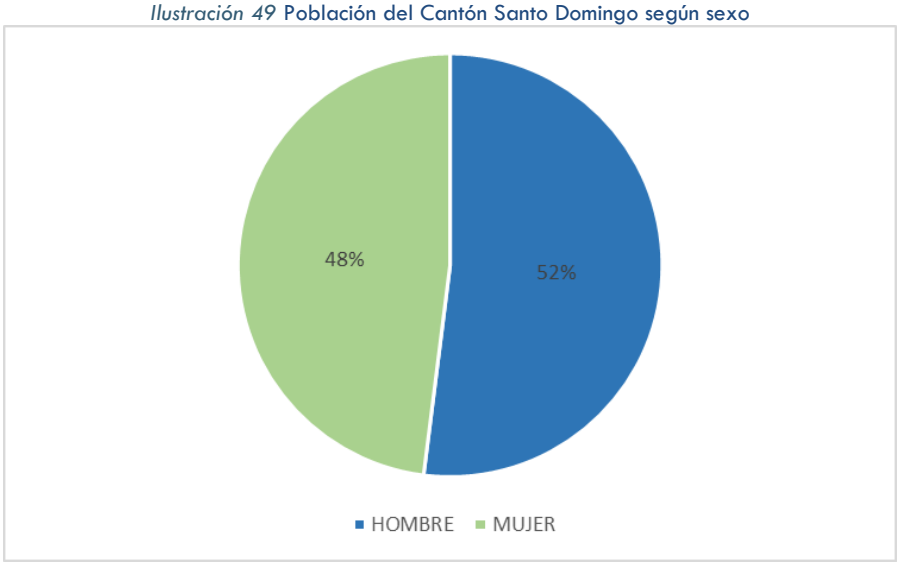
3.4.14.2. Investigación bibliográfica Luz de América

Perfil demográfico

La parroquia Luz de América, es una parroquia rural de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas ubicada al centro norte del país. La parroquia tiene una población de 10.881 habitantes

de los cuales un 52% son hombres que representa a 6515.08 y 48% de mujeres que representa a 6013,92.

Ilustración 49 Población del Cantón Santo Domingo según sexo



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

La población de la parroquia en su mayoría es joven, el 59.42% se concentra entre los 15 a 39 años de edad, mientras que niños y adolescentes de 0 a 14 años tienen un porcentaje de 34.85% y solamente el 5.73% de la población es mayor de 65 años.

Tabla 223 Población del Cantón Santo Domingo según edad y sexo

	HOMBRE	%	MUJER	%	TOTAL	%
0-14	1928	17.72%	1864	17.13%	3792	34.85%
15-65	3413	31.37%	3053	28.06%	6466	59.43%
65+	349	3.21%	623	5.73%	972	8.94%
	5649	100%	5540	100%	10.881	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC, 2010
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En la parroquia Luz de América persiste la pérdida de identidad cultural Tsáchila por discriminación

La composición étnica de la parroquia Luz de América en su mayoría es mestiza con el 81.04%, el 6.82% de la población se auto identifica como blancos, mientras el 4.45% de la población se auto identifica como afroecuatorianos/as, el 2,46% de la población se denomina montubio, también se identifica otros grupos en menores porcentajes.

Alimentación y nutrición

Los principales productos que hacen parte de la gastronomía de la parroquia Luz de América son: Cacao, Banano y el Plátano, maíz duro seco, Aguacate, Limón, Mandarina, Naranja, Orito, Papaya, piña (PDOT Cantón Santo Domingo 2030, 2015).

Salud

Según los datos del Ministerio de Salud obtenidos a través del portal de internet Geo Salud (https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), en la parroquia Luz de América existen: 3 instituciones de salud, 1 es un Centro de Salud Tipo B perteneciente al Ministerio de Salud, 1 es el Dispensario Luz de América parte del IESS siendo un puesto de salud y 1 es el Club de Leones Quito Luz de América siendo un Consultorio de Especialidad.

En lo referente a las causas de morbilidad en la parroquia se presentan casos de amigdalitis, parasitosis intestinal, faringitis e infección de vías urinarias. Adicional las mayores consecuencias de enfermedades son de tipo respiratoria y por infecciones intestinales manteniendo un alto nivel de atención y de casos registrados. (PDOT, Luz de América, 2020)

Educación

De acuerdo con el Ministerio de Educación, en la parroquia existen 21 Instituciones Educativas, de las cuales 20 son de tipo fiscal y 1 es de tipo fiscal para el período 2021-2022.

Tabla 224 Instituciones Educativas parroquia Luz de América

CAEGORIA	TIPO DE INSTITUCIÓN	CANTIDAD
EDUCACIÓN	Fiscal	20
	Particular	1

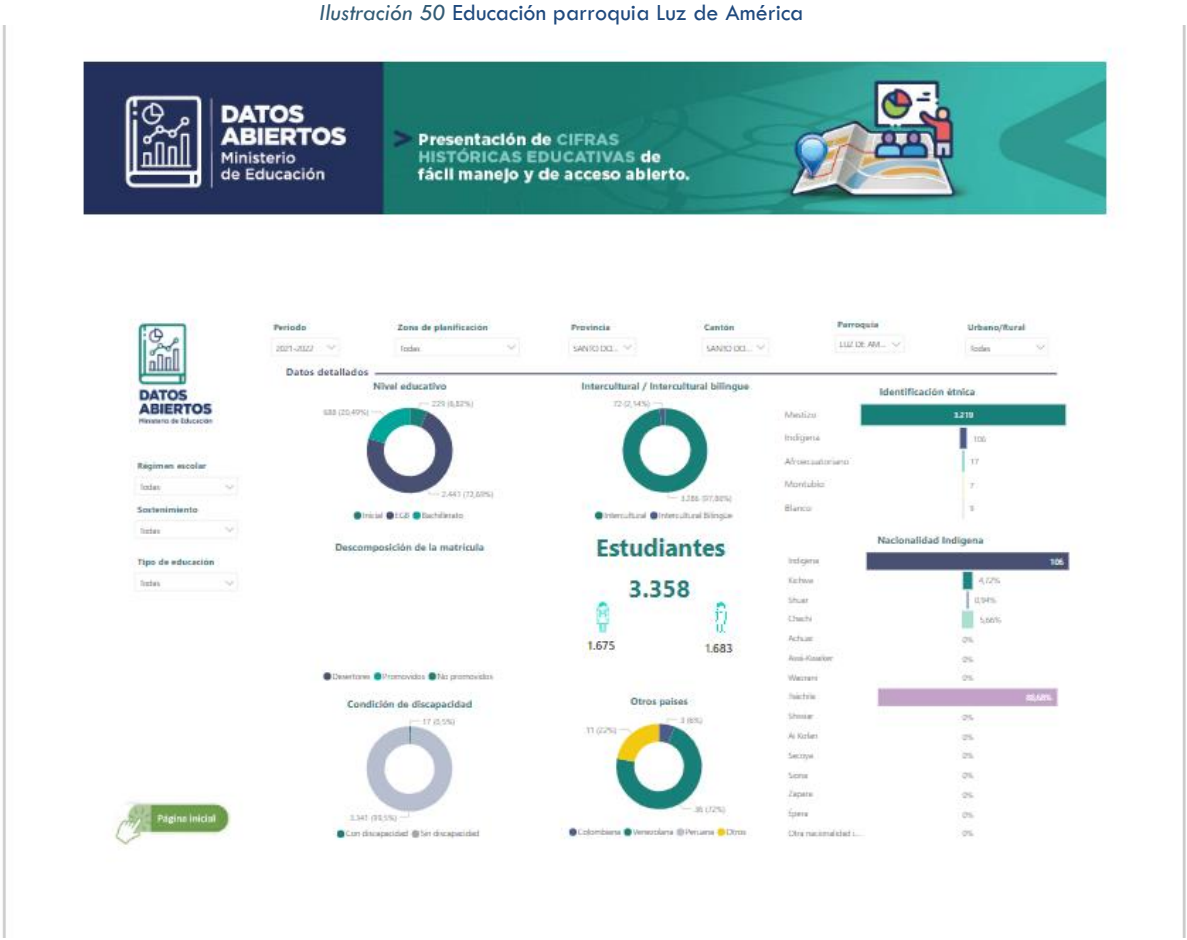
Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Según la información disponible en el SIISE (2010), el analfabetismo a nivel de la parroquia es de 6.43% en contraste con el último Censo de Población y Vivienda, aunque las proyecciones del ENEMDU 2014 se calcula que alrededor de 1000 personas son analfabetas y mayores de 50 años y en su mayoría mujeres. A diferencia de la población de edad jóvenes dónde la tasa de analfabetismo es nula.

Ahora bien, los datos abiertos del Ministerio de Educación para el período escolar 2021-2022, se registran a 3358 estudiantes, de los cuales 1.675 son mujeres y 1.683 son hombres. Del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 229 (6.82%) son de Educación Inicial, 2.441 (72.69%) son de Educación Básica General, 2.441 (72.69%) están realizando el bachillerato. De igual manera, del total de estudiantes matriculados para el período 2021-2022, 17 (0.5%) tiene algún tipo de discapacidad (Fuente: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/).

A continuación, se expone información adicional de interés sobre el nivel de educación en la parroquia Luz de América.

Ilustración 50 Educación parroquia Luz de América



Fuente: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Vivienda y Servicios Básicos

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia. La parroquia Luz de América por su territorialidad y la gran dispersión geográfica de los asentamientos humanos tiene cobertura de servicios básicos desde dos enfoques el primero en los centros poblados y el segundo en los asentamientos dispersos por lo que en la parroquia se tiene un déficit de servicios básico de 26.74% de cobertura.

La parroquia Luz de América cuenta con la cobertura de agua potable a través de la red pública con un 26% con 438 viviendas; de pozo 58%; río, acequia 14%, carro repartidor 1% y otro 1%. La parroquia cuenta con corrientes subterráneas que permiten la extracción de agua que no requieren tratamientos adicionales por su pureza logrando una cobertura de un 81% de viviendas con acceso al agua (INEC, 2010).

En cuanto a la eliminación de desechos sólidos a través de la red pública de alcantarillado cuenta con un 14% beneficiando a 386 hogares; conectado a pozo séptico 55% con 1482 hogares;

conectado a pozo ciego 19% que representa a 516 hogares; con descarga directa al mar, río, lago o quebrada, 0% 5 hogares; letrina 5% con 123 hogares y el 7% no tiene servicio higiénico o escusado con 189 casos. La parroquia Luz de América cuenta con el servicio de energía eléctrica pública en un 95,47%; Panel solar 0.04%; generador de luz 0.20%; otro 0.48%; no tiene 3.81% (INEC, 2010).

La población de la parroquia Patricia Pilar tiene acceso a una casa o villa en un 80%, departamento 2%, cuartos en casa de inquilinatos 2%, mediagua 7%, rancho 7%, y covacha el 1%, otra vivienda particular 1% (INEC, 2010).

Estratificación

La parroquia Luz de América es una parroquia rural de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas que se encuentra organizada política y administrativamente por el GAD parroquial representado por el Msc. Ximena Orosco, Ing. Lady Vélez Vicepresidenta GAD Parroquial y 3 vocales (https://www.santodomingo.gob.ec/).

Infraestructura

La parroquia cuenta con 4 UPC y se conforma con 24 efectivos policiales, 1 camioneta, 5 equipos de comunicación. En cuanto al deporte se refiere a la parroquia tiene alrededor de 150 canchas, coliseos, pista de atletismo con piscina 1. Cuenta también con dos infraestructuras deportivas que son el Estado Luz de América y el recinto ferial 10 de Agosto, además cuentan con un mercado manejado por la Junta Parroquial. La parroquia no cuenta con espacios comunitarios y áreas verdes por falta de inversión en el sector (SiCES, 2010).

Actividades Productivas

La parroquia mantiene sus principales productos de la zona y son el cacao, el banano, maíz duro, yuca y plátano que se destinan principalmente a la comercialización; limón, mandarina, naranja, orito, papaya, piña cuyas producciones se venden en el sector a nivel de pequeños y medianos productores o consumo familiar. Las actividades donde se concentra el trabajo de la mayor parte de los ciudadanos del cantón son las actividades consideradas del sector agrícola que emplea al 70% de la población de los cuales el 20% son técnicos calificados y apenas un 18% de este segmento trabaja por cuenta propia en sus propias tierras; la segunda actividad es el comercio con un 10%.

(SiCES, 2010)

Como se expone a continuación en la tabla la parroquia se compone principalmente por personas jóvenes. La población económicamente activa (PEA) de la parroquia Luz de América se conforma en un 78% por hombres de los que el 54% se encuentra en ocupación plena mientras en el caso de las mujeres el 54% es mayoritariamente subempleada con un 68% de la PEA femenina.

Turismo

La parroquia cuenta con un sin número de atractivos culturales y naturales que lo hacen un destino único en la zona; sin embargo, el potencial del sector no ha sido promocionado de manera adecuada. Luz de América se proyecta al turismo comunitario para dar a conocer desde el territorio su cultura y tradición generando fuentes de ingresos para la población del sector permitiendo mejorar sus condiciones de vida. La parroquia mantiene recursos naturales como el Completo Turístico el Palmar y el Bosque Protector Daule-Peripa (https://luzdeamerica.gob.ec/atractivos-turisticos/).

Fiestas más Importantes

Las fiestas de fundación de Luz de América son del 10 de agosto; del 20 de noviembre al 2 de diciembre son las Fiestas de Parroquización. Las actividades destacadas durante las fiestas de la parroquia son el disfrute de la gastronomía, actividades culturales, tradicionales, atractivos turísticos, bailes y la calidad de la gente. El patrono de la parroquia es Jesús del Gran Poder y su fiesta es celebrada el 6 de diciembre; la Virgen del Cisne es la patrona de Luz de América y en su honor se celebran fiestas en el centro poblado y en sus 23 recintos (https://luzdeamerica.gob.ec/fiestas-parroquiales-y-patronales/)

La gastronomía en la Parroquia Luz de América es su punto fuerte, con diversos platos típicos del país aunque el más destacado es el caldo de gallina criolla, el caldo de guanta, el pandado, la bala de plátano, el sancocho, el chontaduro y el guarapo (https://luzdeamerica.gob.ec/comida-tipica/).

3.5. Línea Base de fuentes primarias del Poliducto

3.5.1. Provincia del Guayas

El Poliducto Guayas Santo Domingo, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (barrios, comunas, comunidades y recintos) en la provincia de Guayas, las cuales son parte de los cantones: Guayas, Lomas de Sargentillo, Santa Lucía, Colimes, Balzar y El Empalme.

Tabla 225 Poblados del AISD de la provincia de Guayas

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS	
1	Guayas	Guayaquil	Pascuales	Guayaquil	617045	9771222
2	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Villa Bonita	612369	9772578
3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pampa de Lucía (Victoria)	611264	9777134
4	Guayas	Nobol	Narciza de Jesús	Narcisa de Jesús	605215	9782629
5	Guayas	Isidro Ayora	Isidro Ayora	Isidro Ayora	601244	9787416

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS	
6	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	600311	9793481
7	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Las Cañas	602323	9797859
8	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	Bufay	604290	9812444
9	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	El Paraíso	600109	9829005
10	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	La Sirena	605495	9815128
11	Guayas	Colimes	San Jacinto	La Balsa	607367	9823961
12	Guayas	Colimes	Colimes	Recinto Lomas de Colimes	609394	9825789
13	Guayas	Colimes	Colimes	Colimes	610876	9829575
14	Guayas	Colimes	Colimes	Santa Rita	611504	9828237
15	Guayas	Colimes	Colimes	Puerto Rico	610531	9829317
16	Guayas	Colimes	Colimes	Desvío de Colimes	616039	9828116
17	Guayas	Balzar	Balzar	Balzar	622118	9848903
18	Guayas	Balzar	Balzar	La Guadalupe	626010	9853483
19	Guayas	Balzar	Balzar	El Manantial (El Guasmo)	626810	9854396
20	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Rita	626755	9854328
21	Guayas	Balzar	Balzar	San Vicente	627641	9855104
22	Guayas	Balzar	Balzar	San Ramón (La Yuca)	636543	9862924
23	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Elena	637850	9864608
24	Guayas	Balzar	Balzar	Brasilia	638395	9865723
25	Guayas	Balzar	Balzar	El Zapallo	638247	9866920
26	Guayas	Balzar	Balzar	Recinto La Guayaquil	638566	9868800
27	Guayas	Balzar	Balzar	La Clemencia	639989	9771060
28	Guayas	Balzar	Balzar	San Perico	642310	9873108
29	Guayas	Balzar	Balzar	Río Congo	643018	9873989
30	Guayas	Balzar	Balzar	Monserrate	644848	9878877
31	Guayas	Balzar	Balzar	Cooperativa 2 de Junio	644843	9876811
31	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	San Jacinto	648428	9877515
32	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Bella Aurora	649231	9877879
33	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	El Porvenir	649939	9878257
34	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Santa Marianita	650404	9878969
35	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	La Felicidad	650543	987910

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Santo Domingo - Pascuales, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados o urbanizaciones, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando las particularidades de cada poblado.

Fotografía 1 Encuestas realizadas en la zona del proyecto















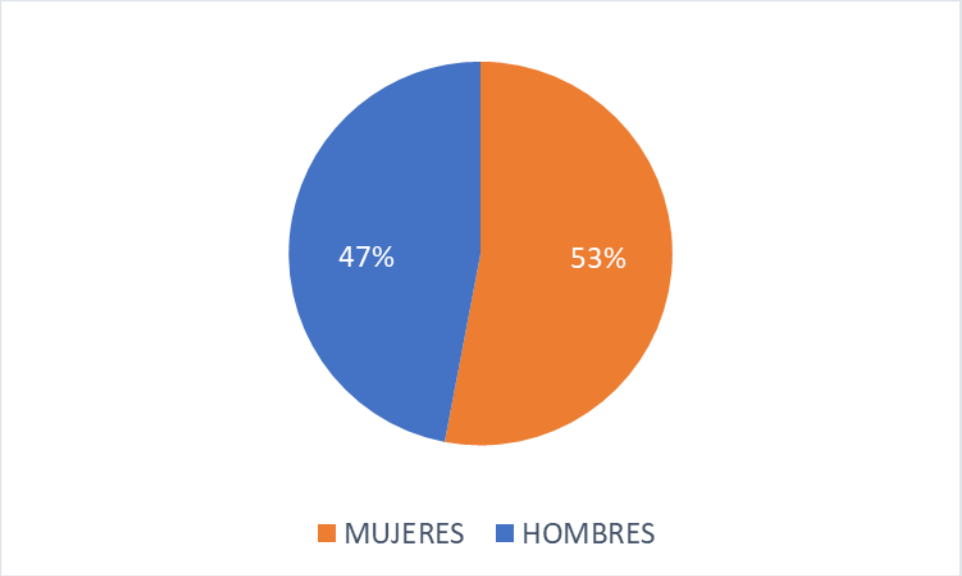


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Perfil demográfico

Se encuestaron a 62 hombres que corresponde al 47% y 70 mujeres que corresponde al 53% del total encuestado. El rango edad de los participantes fue entre 18 y 70 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 33 años, siendo 1 año el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 72 años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: Manabí, Guayaquil, Durán, Pampa de Lucía (Victoria), Lomas de Sargentillo, El Empalme, Ambato, Petrillo, Bufay, Colimes, El Paraíso, Recinto El Dibujo, Sirena, Colimes, La Balsa, Lomas de Colimes, Cotopaxi, Balzar, Esmeraldas, Puerto Rico, San Vicente, Hacienda Patria, El Zapallo, San Ramón, Santa Elena, Santa Marianita, El Porvenir, La Felicidad, Bella Trinidad, Tierras Abandonadas.

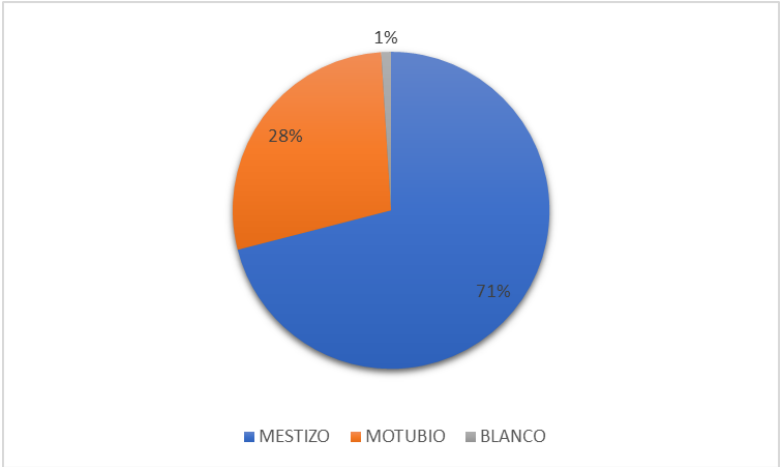
Ilustración 51 Género de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En cuanto a la autoidentificación étnica, el 71% de los participantes se autoidentifican como mestizos, el 28% como montubios, el 1% como blancos y el 0% como indígenas.

Ilustración 52 2 Etnia de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

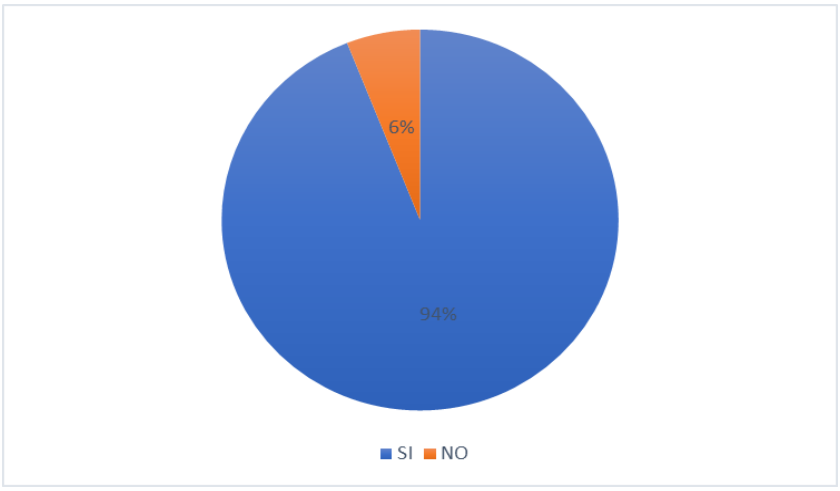
El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 95% de los encuestados sabe leer y escribir.

Tabla 226 Analfabetismo por género

ÍTEM	*Hombre (%)*		*Mujer (%)*		*Total*	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sabe leer y escribir	95%	5%	93%	7%	124	8
Uso de equipos tecnológicos	84%	16%	90%	10%	115	17
¿Cuáles equipos tecnológicos?	El 84% utiliza celular, computadora y tablet		El 87% utiliza celular, computadora y Tablet		NA 10 Hombres no utilizan ningún equipo tecnolígico	NA 9 Mujeres No utiliza ningún equipo tecnológico

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

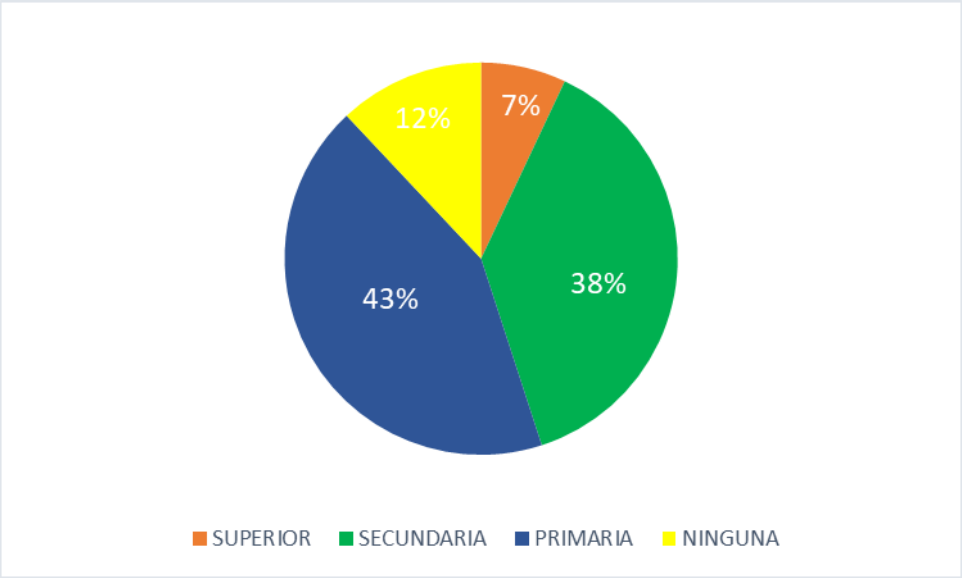
Ilustración 53 Nivel de alfabetismo



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El nivel educativo se clasifica de la siguiente manera: el 94% sabe leer y escribir y el 6% no sabe leer ni escribir; el 7% tiene estudios hasta un nivel superior, el 38% estudios hasta secundaria, el 43% estudió la primaria y el 12% restante no tiene ninguna formación académica formal.

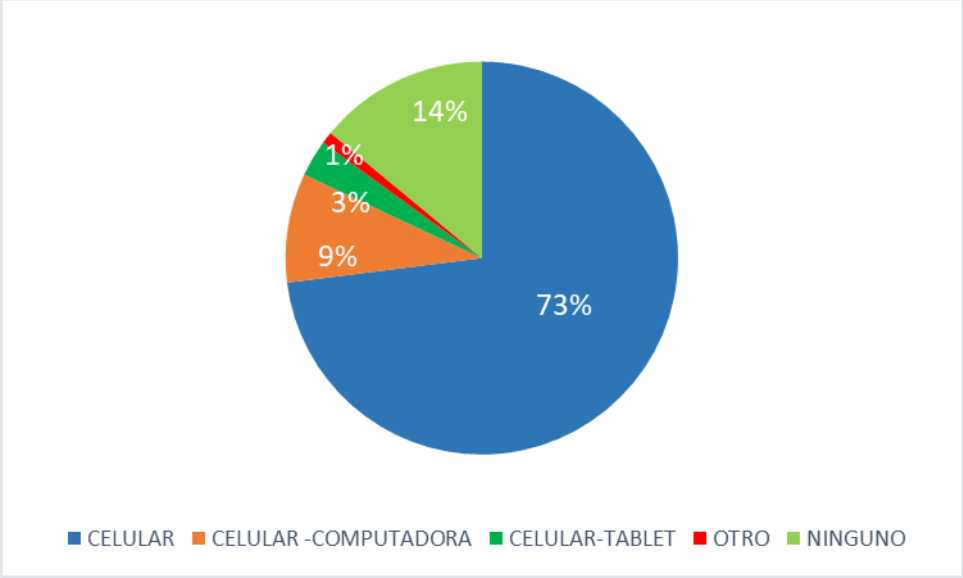
Ilustración 54 Nivel de Instrucción



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 73% utiliza el celular, el 9% celular y computadora, el 3% celular y Tablet, el 1% otro equipo tecnológico y el 14% no utiliza ningún equipo.

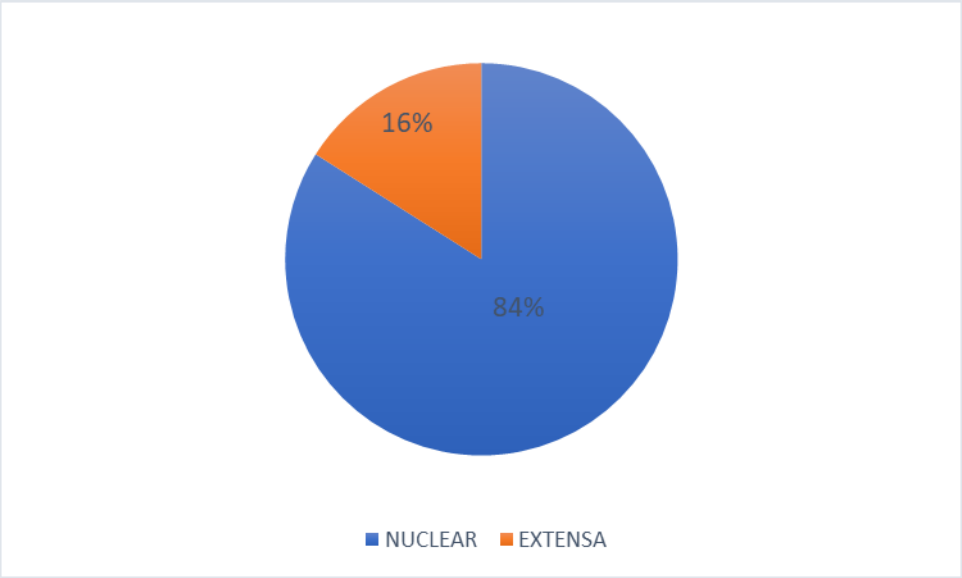
Ilustración 55 Uso de tecnologías



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 84% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 16% a una familia de tipo extensa.

Ilustración 56 Tipo de familias

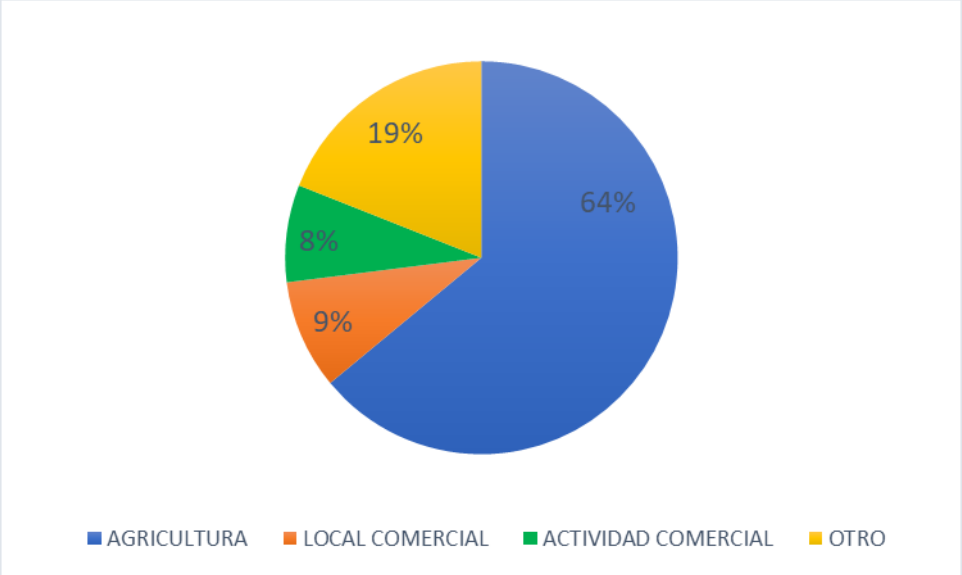


Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En promedio las familias están compuestas por 3 miembros, 58 familias tienen niños menores de 5 años, y en promedio 1 miembro trabaja en las familias.

Las familias se dedican a actividades relacionadas a la agricultura con el 64%, el 11% de la población a actividades comerciales, el 9% son dueños de locales y el 19% a otras actividades.

Ilustración 57 Actividades económicas



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Líderes locales

Fotografía 2 Encuestas realizadas en los líderes comunitarios













Tabla 227 Listado de informantes calificados

N°	FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTRITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINSITRATIVA (PROVINCIA / CANTÓN / PARROQUIA)	CONTACTO (TELÉFONO, MAIL, DIRECCIÓN)	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 17S	
							X	Y
1	7/9/2022	Holger Mendoza	Consejero Barrial	Guayaquil	Guayas/Guayaquil	NH	617343	9771163
2	7/9/2022	Patricia Porras	Directora Escuela	Guayaquil	Guayas/ Guayaquil	0983668468	617032	9771197
3	6/9/2022	Raul Vicente Ponce	Pastor Evangélico	Guayaquil	Guayas/ Guayaquil	09880221793	617114	9771106
4	7/9/2022	Luz Dary Sabogal	Administradora etapa 10	Villa Bonita	Guayas/ Guayaquil	0961241582	612268	9772545
5		NA	NA	Pampa de Lucía (Victoria)	NA	NA	NA	NA
6	9/9/2022	Elizardo Colon	Presidente	Lomas de Sargentillo	Guayas/Lomas de Sargentillo	0993705653	600219	9793465
7	8/9/2022	José Coello	Procurador Recinto Las Cañas	Las Cañas	Guayas/Lomas de Sargentillo	0969136415	602311	9798089
8	8/9/2022	Feliz Muñoz	Presidente	Bufay	Guayas/ Santa Lucía	0993187943	604490	981349
9		NA	NA	El Paraíso	NA	NA	NA	NA
10	8/9/2022	Juan Peralta	Presidente	La Sirena	Santa Lucía/Santa Lucía	0980404016	605167	9815384
11		NA	NA	La Balsa	NA	NA	NA	NA
12		NA	NA	Recinto Lomas de Colimes	NA	NA	NA	NA
13	10/9/2022	Alexander Martinez	Capitán de la Policía Nacional del Ecuador	Colimes	Guayas /Colimes	0988676071	610258	9828670
14	9/9/2022	Fredy Paredes	Representante del Recinto	Santa Rita	Guayas/Colimes	0967468591	611492	9828151
15	10/9/2022	Elena Plata	Vicepresidente	Puerto Rico	Guayas/ Colimes	0985535708	610553	9829318
16		NA	NA	Desvío de Colimes	NA	NA	NA	NA

N°	FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTRITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINSITRATIVA (PROVINCIA / CANTÓN / PARROQUIA)	CONTACTO (TELÉFONO, MAIL, DIRECCIÓN)	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 17S	
							X	Y
17	12/9/2022	Sangerardo Zambrano	Alcalde	Balzar	Guayas/Balzar	0968529836	621424	9848904
18	10/9/2022	Carlos Ruiz	Presidente	La Guadalupe	Guayas/Balzar	0960556757	624941	9852563
19		NA	NA	El Manantial (El Guasmo)	NA	NA	NA	NA
20	11/9/2022	Magaly Santa Ana	Presidente	Santa Rita	Guayas/Balzar	0993597357	626595	9854360
21	11/9/2022	Goberth Ordoñez	Presidente	San Vicente	Guayas/Balzar	0980200416	627610	9855071
22	11/9/2022	Peyron Pilalo Moncayo	Presidente	San Ramón (La Yuca)	Guayas/ Balzar	0981728759	636566	9863093
23		NA	NA	Santa Elena	NA	NA	NA	NA
24	11/0/2022	Reymundo Barre	Presidente	Brasilia	Guayas/ Balzar	0997684676	638448	9865815
25		NA	NA	El Zapallo	NA	NA	NA	NA
26	12/9/2022	Efrén Ortega	Presidente Comité Salud	Recinto La Guayaquil	Guayas/Balzar	0993779507	638433	9868868
27	13/9/2022	Terry Vera	Presidente	La Clemencia	Guayas/Balzar	0988295176	640019	9871024
29	13/9/2022	José Santa Cruz Castro	Presidente	San Perico	Guayas/Balzar	0979158238	642466	9873380
29	13/9/2022	Antonio Vélez	Presidente	Río Congo (Canales)	Guayas/Balzar	0968204906	642920	9873973
30	13/9/2022	Fátima Cedeño	Presidente	Monserrate	Guayas/Balzar	0998744960	644890	9874813
31	13/9/2022	Luis Cevallos	Líder Comunitario	Cooperativa 2 de Junio	Guayas/Balzar	0969040027	644877	9876826

N°	FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTRITUCIÓN / COMUNIDAD / ORGANIZACIÓN	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINSITRATIVA (PROVINCIA / CANTÓN / PARROQUIA)	CONTACTO (TELÉFONO, MAIL, DIRECCIÓN)	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 17S	
							X	Y
32	13/9/2022	Edison Chavarría Briones	Presidente	San Jacinto	Guayas/Velasco Ibarra	0985053787	648440	9877503
33	14/9/2022	Glenda Cueva	Presidente	Bella Aurora	Guayas/Velasco Ibarra	0990992614	649657	9877937
34	14/9/2022	Rolando Uriña Briones	Coordinador del Recinto	El Porvenir	Guayas/Velasco Ibarra	0999196235	650015	9878338
35	14/9/2022	Klever Anayundi García	Presidente	Santa Marianita	Guayas/Velasco Ibarra	0994876124	650495	9878954
36		Manuel Andrade	Presidente	La Felicidad	Guayas/Velasco Ibarra	0991394028	651029	9880086

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NA: Ninguno

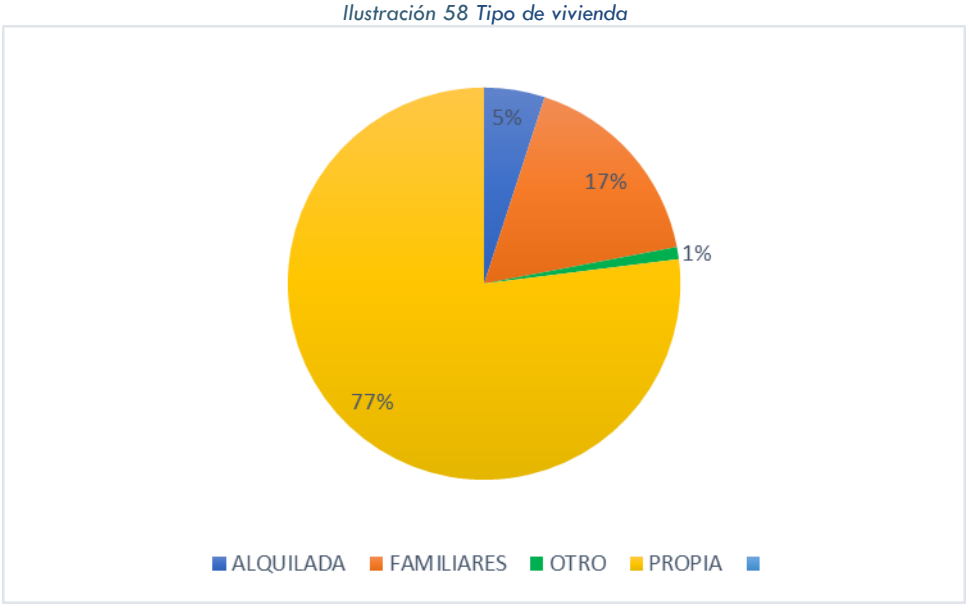
Vivienda

Fotografía 3 Viviendas de la zona del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

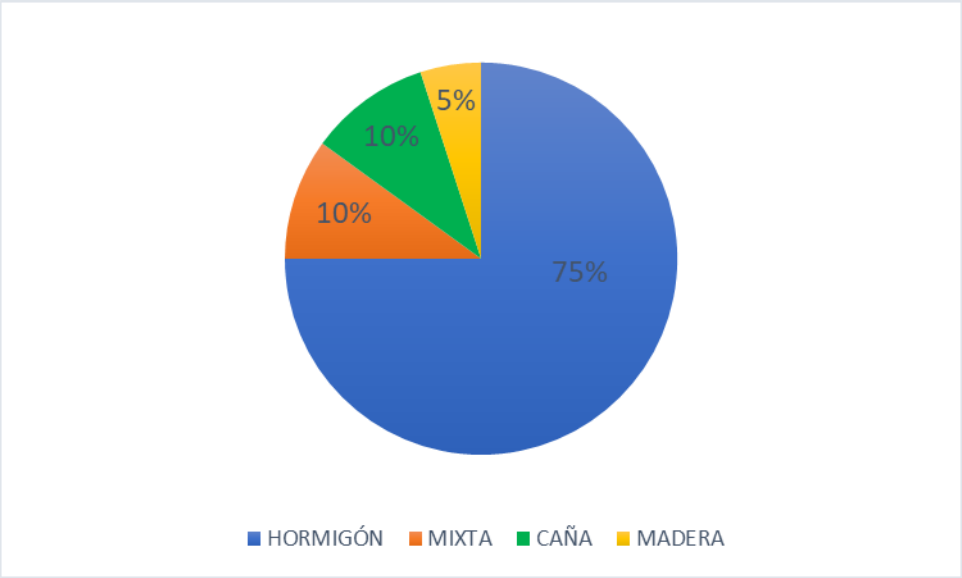
Ilustración 58 Tipo de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 77% de las viviendas son propias, el 17% de familiares y el 5% son viviendas alquiladas en el sector y el 1% es otro.

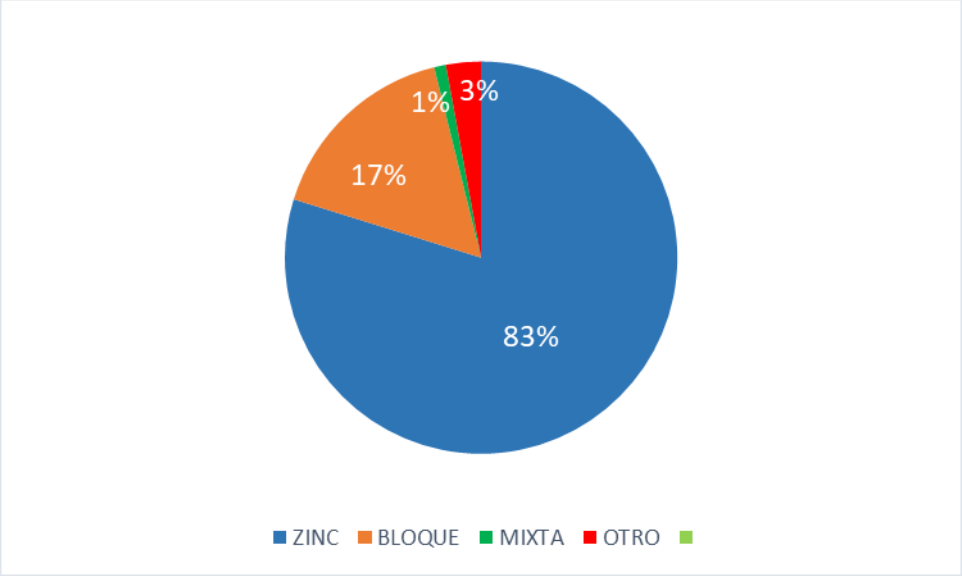
Ilustración 59 Material de la vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Las paredes de las viviendas son el 75% de hormigón, el 10% mixtas, el 10% de caña y el 5% de madera.

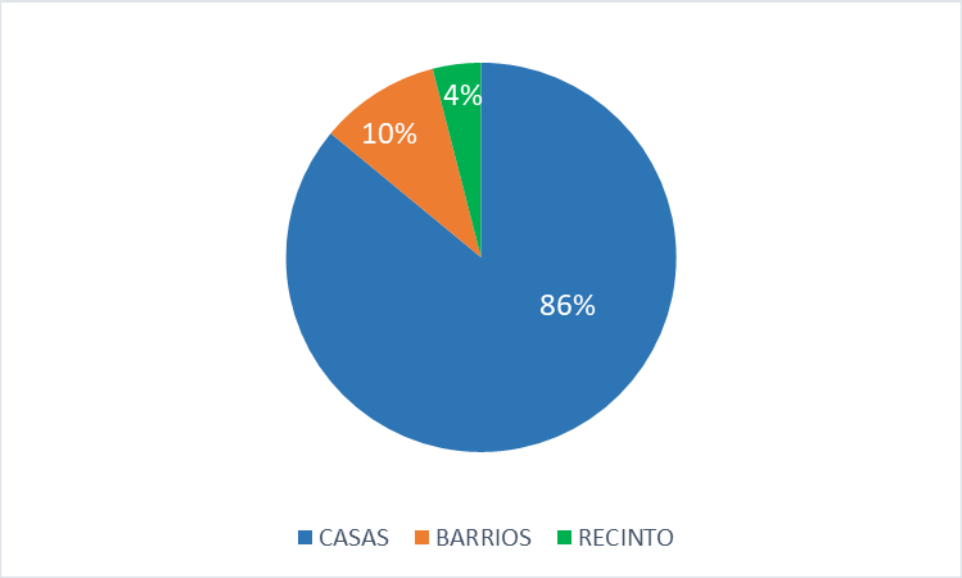
Ilustración 60 Material del techo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 83% del material del techo es de Zinc, el 17% es de bloque, el 1% es mixta, y el 3% tienen otro material.

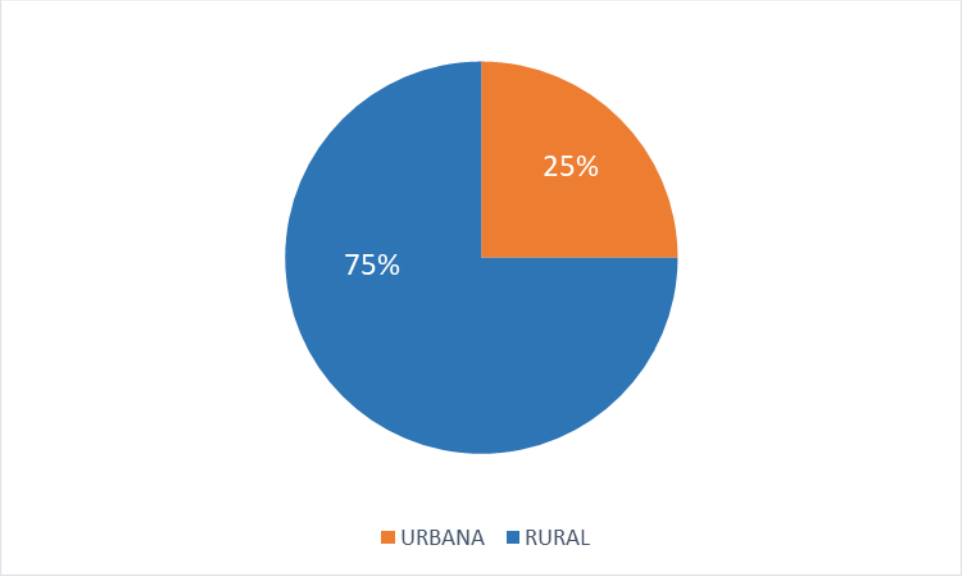
Ilustración 61 Tipo de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 86% se ubica en casas del sector, el 10% en barrios y el 4% se dispone en un recinto.

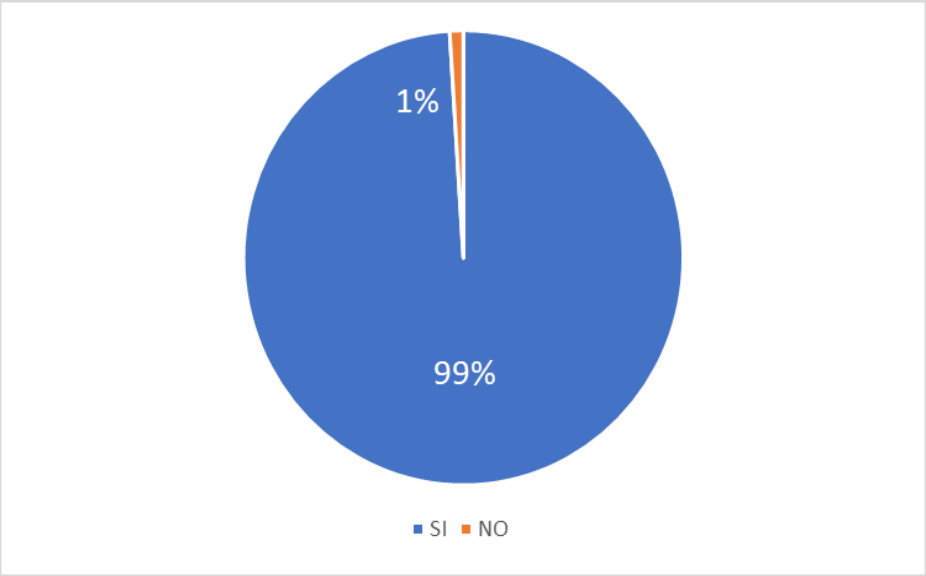
Ilustración 62 Área de la vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 25% de la población se ubica en la zona urbana y el 75% en la zona rural.

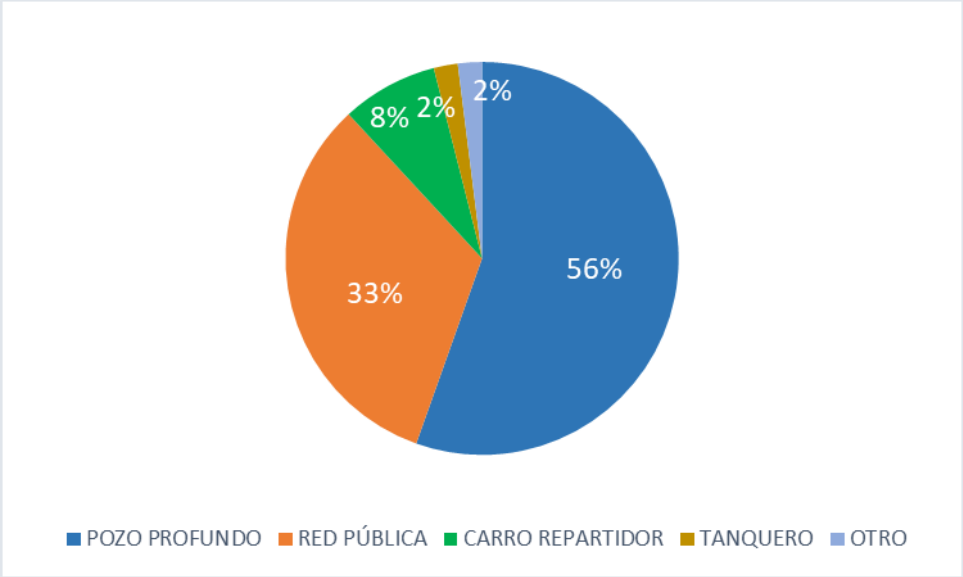
Ilustración 63 Luz Eléctrica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 99% de viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica, mientras que el 1% no cuenta con la misma.

Ilustración 64 Acceso al agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

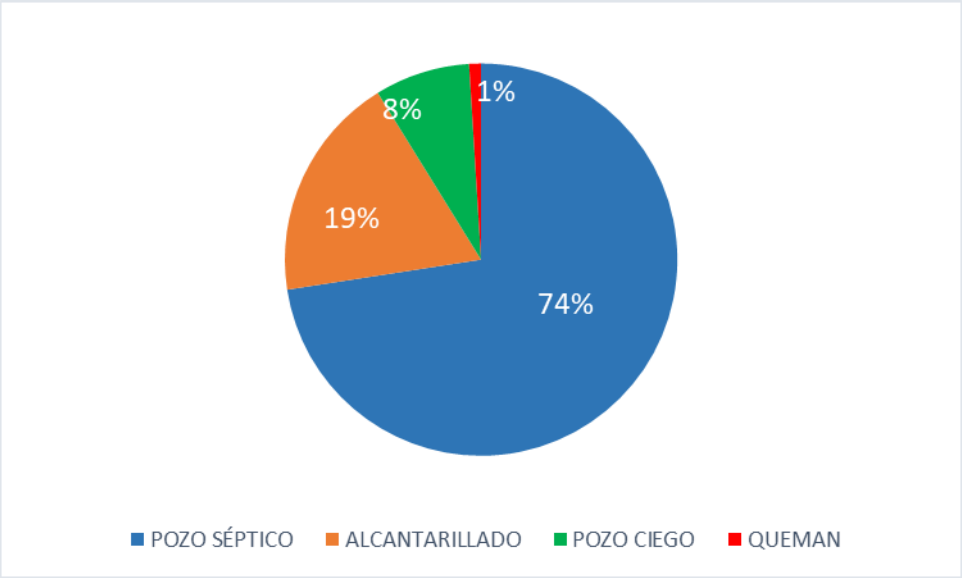
En relación con el acceso al agua de consumo humano, el 56% dispone de pozo profundo, el 33% de red pública, el 8% de carro repartidor, el 2% de tanquero y el 2% de otro servicio como medio de agua.

Fotografía 4 Disponibilidad de agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

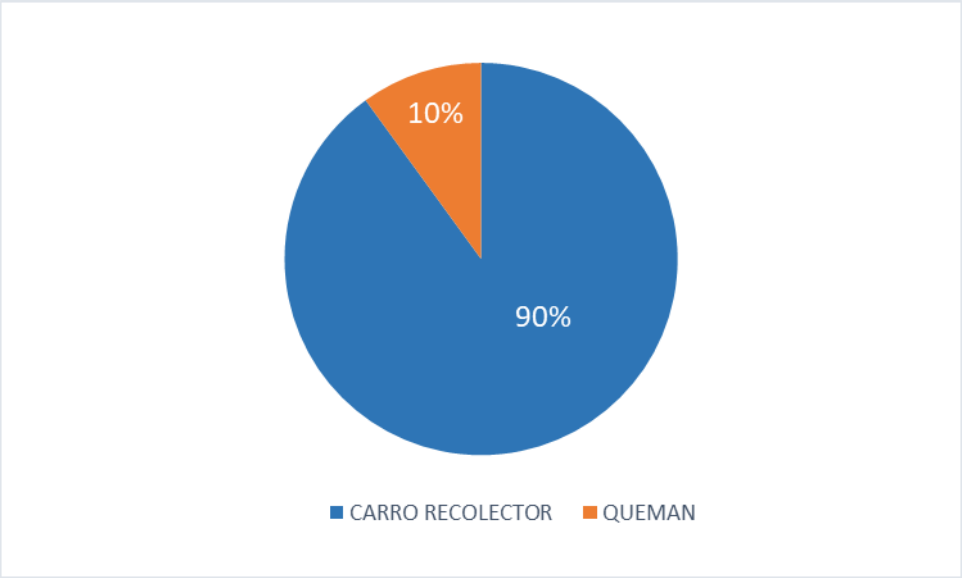
Ilustración 65 Alcantarillado



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

De igual manera, el 74% trabaja con pozo séptico, el 19% con alcantarillado, el 8% con pozo ciego y el 1% queman.

Ilustración 66 Manejo de desechos



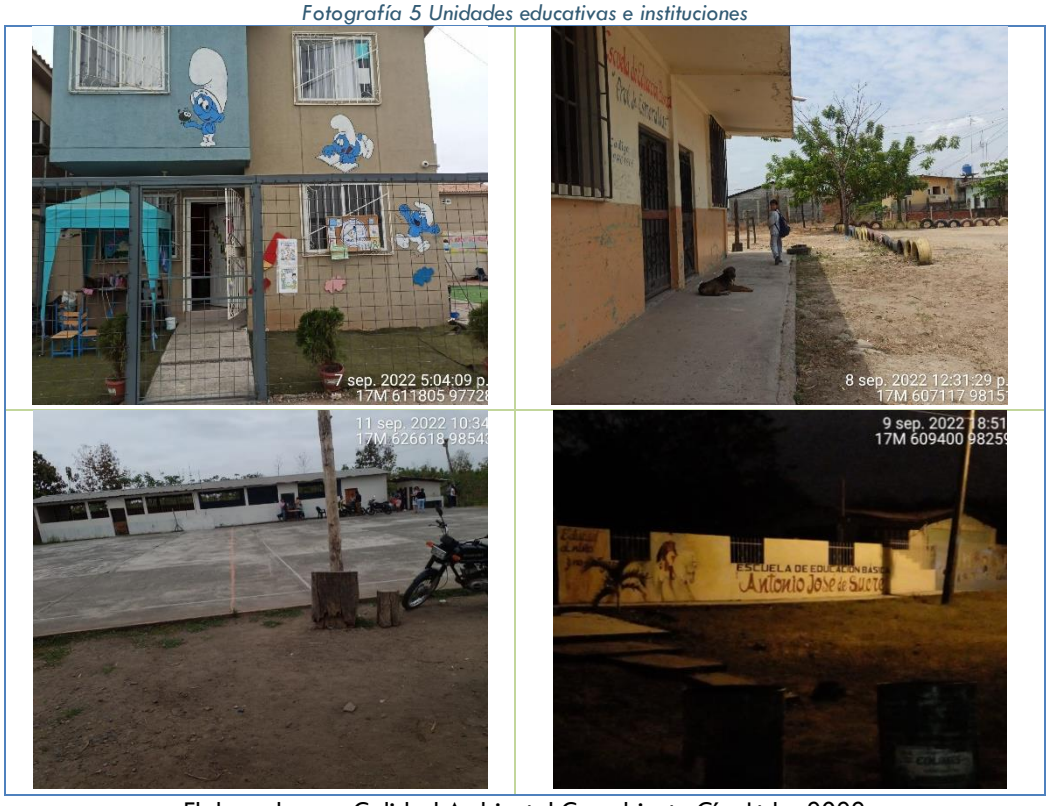
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En el manejo de desechos el 90% cuenta con carro recolector y solo el 10% queman los desechos.

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Fotografía 5 Unidades educativas e instituciones



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 228 Instituciones educativas

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SOSTENIMIENTO (FISCAL/ FISCOMISIONAL/ PARTICULAR/ MUNICIPAL)	JORNADA (MATUTINA/ VESPERTINA/ NOCTURNA)	N° DE ESTUDIANTES	N" DE ESTUDIANTES CON CAPACIDADES ESPECIALES (FÍSICA, INTELECTUAL, VISUAL, AUDITIVA)	ESTADO (EN FUNCIONAMIENTO O NO)
Escuela Elyza Ayala Gonzales	Fiscal	Matutina	950	5	Regular
Unidad Educativa Particular Aristóteles.	Fiscal	Vespertino	NH	NH	NH
Centro de Desarrollo Infantil Payasitos Sonrientes.	Fiscal	Vespertino	36	NH	Regular
Escuela de Educación Básica Honorato Vázquez	Fiscal	Matutino-Vespertino	883	15	Malo
Colegio de Bachillerato Agrario Lomas de Sargentillo	Fiscal	Matutino-Vespertino	731	NH	Regular
Teniente Gustavo Ledesma	Fiscal	Matutino-Vespertino	730	44	Bueno
Escuela de Educación Básica 10 de Diciembre	Fiscal	Matutino	NH	NH	NH
Escuela Unidocente Esmeraldas	Fiscal	Matutino	20	NH	Regular
Escuela Marieta Escobar Gavilánez	Fiscal	Matutino	NH	NH	NH
Leopoldo Benítez	Fiscal	Matutino	80	NH	Regular
Escuela Esperanza Caputi Olivera	Fiscal	Matutino y vespertino	864	NH	Regular
Escuela de Educación Básica Benigna Pareja de Mesías	Fiscal	Matutino	855	21	Bueno
Unidad Educativa 28 de Septiembre	Fiscal	NH	NH	NH	NH
Unidad Educativa Manuela Cañizares	Fiscal	NH	NH	NH	NH
Escuela de Educación	Fiscal	Matutino y vespertino	700	3	Regular

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SOSTENIMIENTO (FISCAL/ FISCOMISIONAL/ PARTICULAR/ MUNICIPAL)	JORNADA (MATUTINA/ VESPERTINA/ NOCTURNA)	N° DE ESTUDIANTES	N" DE ESTUDIANTES CON CAPACIDADES ESPECIALES (FÍSICA, INTELECTUAL, VISUAL, AUDITIVA)	ESTADO (EN FUNCIONAMIENTO O NO)
Básica Eloy Alfaro					
Pablo Neruda	Fiscal	Matutina	25	NH	Regular
Pedro Menéndez Gilbert	Fiscal	Matutina	17	NH	Funcional
Nahim Issaias Barquet	Fiscal	Matutina	153	NH	No funcional
Abdón Calderón Muñoz	Fiscal	Matutina	40	NH	Funcional
Hernan Ribadeneir	Fiscal	Matutina	50	NH	Funcional

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Establecimientos de salud

La siguiente información fue remitida por los responsables de los centros de salud o se obtuvo a través de la página web oficial (geosalud.gob.ec).

Tabla 229 Salud

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICOS (NOMBRE)	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	COMUNIDADES QUE LLEGAN PARA HACERSE ATENDER	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PRIVADOS (NOMBRE)	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	COMUNIDADES QUE LLEGAN PARA HACERSE ATENDER
Centro de Salud Seguro Campesino	Público	Las Cañas, Pueblo Nuevo, Seis de Octubre, Cienega Redonda	Vitam Salud	Privado	Villa Bonita, Milote, Beatriz, El chorrillo.
Cruz Roja	Público	Colimes	Clinica de Especialidades El Carmen	Privado	Lomas de Sargentillo
Hospital de Balzar	Público	NH			
Centro de Salud tipo A la Guayaquil	Público	La Guayaquil y recintos aledaños			
Centro de Salud del Seguro Campesino	Público	Río Congo			

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NH: Ninguno

Enfermedades comunes por poblado

La siguiente información se obtuvo a través de las encuestas realizadas a los moradores de las comunidades y entrevistas a los responsables de los centros de salud.

Tabla 230 Enfermedades comunes por poblado

N°	COMUNIDAD / BARRIO / RECINTO	ENFERMEDADES
1	Guayaquil	Gripe, fiebre, COVID, alergias
2	Villa Bonita	Gripe, tos
3	Pampa de Lucía (Victoria)	NH
4	Narcisa de Jesús	NH
5	Isidro Ayora	NH
4	Lomas de Sargentillo	Gripe, tos, pancreatitis aguda
5	Las Cañas	Gripe, fiebre, tos
6	Bufay	Gripe, fiebre dolor de huesos
7	El Paraíso	Gripe, tos, picazón de moscos, fiebre, diarrea
8	La Sirena	Gripe, Colesterol, tos
9	La Balsa	Gripe y tos
10	Recinto Lomas de Colimes	Tos, gripe, fiebre
11	Colimes	Gripe, tos, diabetes, hipertensión, colesterol
12	Santa Rita	Gripe, dengue
13	Puerto Rico	Gripe, tos, diarrea, gripe
14	Desvío de Colimes	Gripe, fiebre
15	Balzar	Gripe, fiebre
16	La Guadalupe	Gripe
17	El Manantial (El Guasmo)	Gripe
18	Santa Rita	Gripe, infección
19	San Vicente	Infección, gripe, fiebre, dolor de huesos
20	San Ramón (La Yuca)	Riñón, retención de líquidos, infección en las mujeres
21	Santa Elena	Gripe
22	Brasilia	Gripe
23	El Zapallo	Gripe, tos, fiebre
24	Recinto la Guayaquil	Gripe
25	La Clemencia	Gripe, fiebre, tos, dolor de huesos e infecciones
26	San Perico	Gripe, resfriado
27	Río Congo (Canales)	Gripe
28	Monserrate	Gripe, fiebre, resfriado
29	Cooperativa 2 de Junio	Gripe, cáncer de seno, gripe
30	San Jacinto	Hipertensión, diabetes, gripe
31	Bella Aurora	Gripe, tos
32	El Porvenir	Gripe, tos, diabetes
33	Santa Marianita	Gripe, tos
34	La Felicidad	Gripe

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NH: Ninguno

Alimentación y nutrición

1. Comunidad de Guayaquil:

La información recopilada a los pobladores de la parroquia Pascuales comunidad Guayaquil resaltó que los principales alimentos que consumen son carne, pollo, pescado, arroz, verde, arroz, huevo, queso, carne, pan, patacón. Las personas adquieren sus productos desde la Sierra, el mercado y tiendas de los sectores. Adicionalmente en el sector no se cultiva más bien se aprecian productos del sector cómo pescado y pollo. La comida típica de Guayaquil es el encebollado.

2. Comunidad Villa Bonita: La comunidad del sector resaltó que los principales productos que consumen son carne, pollo, legumbres, arroz, azúcar, aceite, pescado, cereales. Los pobladores adquieren sus productos para su alimentación del mercado, supermercados siendo productos de Guayaquil y a nivel nacional. Los productos que se cultivan en el sector son extracto de naranjas. La comida típica de la localidad es arroz con menestra, asado y salchipapa.

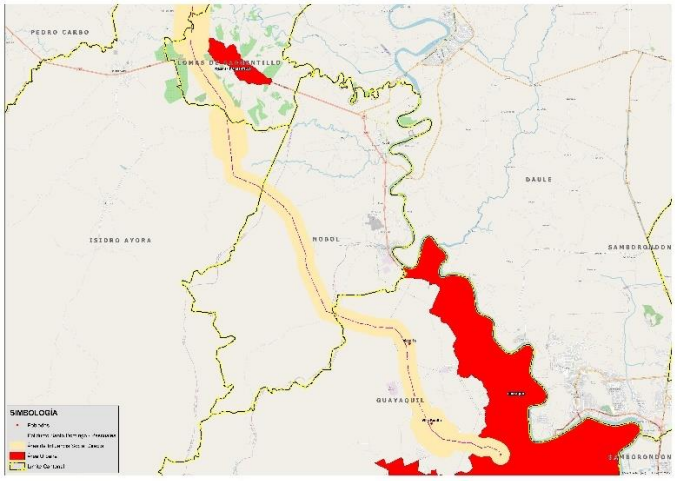
3. Comunidad Pamapa de Lucía (Victoria): Es una zona de amplios arrozales y no se registra concentración poblacional. Solo existen escasas viviendas que son usadas como bodegas o estancia esporádica por agricultores cercanos.



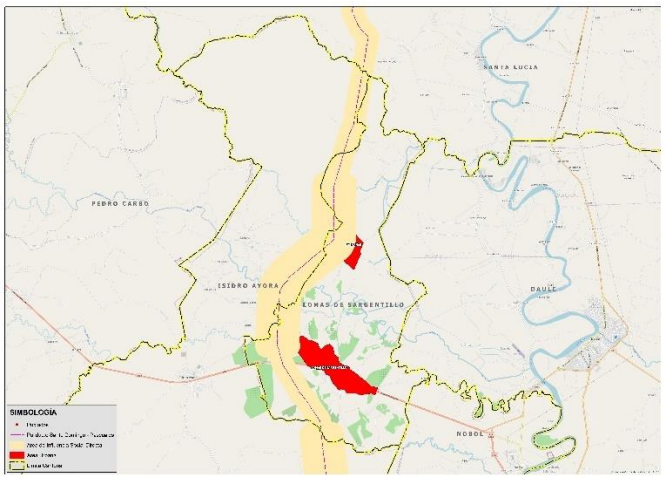




4. Parroquia Narcisa de Jesús: El área poblada está alejada de la zona del poliducto Santo Domingo Pascuales



5. Parroquia Isidro Ayora: El área poblada esta alejada del poliducto Santo Domingo Pascuales



6. Comunidad Lomas de Sargentillo: La comunidad del sector afirmó que los principales productos que consume en su alimentación son arroz, papa, verde, verduras, mote, pimiento, legumbres, arroz, pollo, carne, pescado, papa, cebolla, tomate, legumbre, pollo, verde, frutas, pescado, yuca, jugo natural. Los productos son adquiridos en mercados, llegan de la Sierra y de los cultivos de Lomas de Sargentillo. Los productos propios de la comunidad son arroz, frijol de palo, tomate, pimiento, verdura, pepino, arroz, verde, pimiento, melón, tomate, mango, sandía, melón, papaya y ciruela. La comida típica del sector arroz con menestra, seco de poto, seco de chivo, caldo de bolas, guata, encebollado y tortillas de maíz.

7. Comunidad Las Cañas: La información recopilada en la comunidad resalta que los principales productos que consumen para su alimentación son pescado, carne, queso, arroz y legumbres. Los productos son adquiridos por la siembra del sector y de la Sierra. La gente cultiva productos propios de la comunidad como son el mango, grosella, arroz, ganado, maíz, tomate y melón. La comida típica de la localidad es el llapingacho.

8. Comunidad Bufay: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son plátano, arroz, legumbres, papa, tomate, verde, queso, huevo, verde legumbre, yuca, plátano. Los productos de la localidad provienen del mercado, las tiendas, la Sierra del Ecuador y de Santa Lucía. La comunidad tiene productos propios de la comunidad como son arroz, yuca, guineo, chancho, verde, arroz y yuca. La comida típica del sector es seco de chivo.

9. Comunidad El Paraíso: La comunidad del sector respondió que los principales productos que consumen en su alimentación son arroz, papa, huevo, verde, arroz, azúcar, café, arroz, pollo, carne, yuca, aceite, café, azúcar, fideo, gallina. La población adquiere estos productos del mercado y los que llegan de San Lucía. Los productos de la localidad son arroz, yuca, verde y choclo. La comida típica de la localidad es arroz y seco de pollo, hornado y raspado de verde.

10. Comunidad La Sirena: La comunidad del sector destacó que los principales productos que consumen en su alimentación son cebolla, pimiento, legumbres, pollo, carne, arroz, papa, plátano, carne, queso y pescado. Los productos de la localidad provienen del mercado y de la Sierra del Ecuador. Las personas cultivan en el sector arroz, verde y papa. La comida típica de la localidad es seco de pollo, seco de pato y caldo de gallina.

11. Comunidad La Balsa: La comunidad del sector indicó que los principales productos que consumen son el arroz, verde, frutas, yuca, carne, gallina, choclo, fréjol y papa. La población adquiere sus productos por la agricultura del sector, los mercados locales, en la comunidad de Colimes y al interior del cantón. Los productos de la localidad son yuca, verde, arroz, maíz y fréjol. La comida típica del lugar es caldo de gallina criolla, arroz con pollo y hornado.

12. Recinto Lomas de Colimes: La comunidad del sector respondió que los principales alimentos que consumen son arroz, verde, sal prieta, yuca, plátano, papa, tomate; las personas adquieren estos productos en su localidad y por la agricultura del sector. Los cultivos propios de la comunidad son el arroz, verde, yuca, maíz. La población supo manifestar que la comida típica es seco de gallina criolla, arroz con menestra y fritada.

13. Comunidad Colimes: La comunidad del sector compartió que los principales alimentos que consumen son arroz, verde, yuca, papa, verduras, mariscos, pollo, carne, pollo, pescado; la población adquiere sus productos en la localidad, en el mercado, por el sembrío del sector llegan de la Sierra ecuatoriana y de la Comunidad de Colimes; los productos de la localidad son arroz, tamarindo, maní, verdes y pollo. La comida típica de la localidad es seco de pato, seco de gallina criolla, frutas y jugos.

14. Comunidad Santa Rita: La comunidad del sector indicó que los principales productos que consumen son pescado, verde, carne, pollo, legumbres; las personas adquieren los productos en Colimes y los que llegan de la Sierra ecuatoriana; la población cultiva los productos como el arroz siendo el principal en el sector. La población supo manifestar que la comida típica del lugar chancho, hornado y pescado.

15. Comunidad Puerto Rico: La comunidad respondió que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son el pollo, arroz, legumbres, sopa, fideo, pescado. La población adquiere sus productos para su alimentación del mercado, supermercados, en Colimes y de los que llegan de la Sierra ecuatoriana. La gente cultiva sus productos propios en especial el arroz siendo el principal del sector. Los

pobladores del sector compartieron que la comida típica de la localidad es seco de gallina criolla, seco de pato, albacora horneada, pesado y robalo.

16. Comunidad Desvío de Colimes: La comunidad destacó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son pescado, pollo, carne, queso, arroz, cebolla, verde, papa, yuca. La población adquiere los productos del mercado, cosecha (depiladoras) del pueblo y de la comunidad de Colimes. La gente cultiva sus productos como son el arroz, verde, yuca. La población del sector supo manifestar que la comida típica de la localidad es pescado frito.

17. Comunidad Balzar: Dentro de la información recopilada en esta comunidad se destaca que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, verde, yuca, pescado, carne, pollo, haba, plátano, pan, pollo, verduras. La población adquiere los productos para su alimentación del mercado, supermercado local de la cosecha y cría. La gente cultiva productos propios de la comunidad como son arroz, verde, pescado, yuca, carne, pollo, maíz, papaya, piña, mango, tamarindo, mango, banano, guava. La comida típica del sector es arroz con gallina criolla y chucula.

18. Comunidad La Guadalupe: La comunidad respondió que los principales productos que consumen en su alimentación diaria son arroz, verde, pescado, pollo. La población adquiere sus productos en el mercado, cría de animales, y de la propia agricultura del sector. Los productos que se cultivan en la localidad son el arroz, verde, pescado, mango, ovo. La comida típica de la localidad es arroz con menestra, carne y pollo.

19. Comunidad el Manantial (El Guasmo): La comunidad señaló que los principales productos que consumen en su alimentación diaria son arroz, verde, yuca, pescado, pollo. La población adquiere sus productos de los mercados locales; la gente cultiva sus productos y que son propios de la localidad tales como arroz, verde, pescado, pollo, arroz. La comida típica del sector es seco de gallina criolla y pescado.

20. Comunidad Santa Rita: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, verde, pollo, pescado, gallina, caldo de pescado, res y yuca. La población adquiere sus productos de los mercados locales, pesca y cosecha. La gente adquiere sus productos del arroz, maíz, verde, yuca. La comunidad supo manifestar que la comida típica del sector es choclo, tortilla, mazamorra, pescado y seco de pollo.

21. Comunidad San Vicente: La comunidad destacó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son pollo, queso, pescado, arroz, verde, papa, carne, yuca. La población adquiere sus productos del mercado local. Los productos propios de la comunidad son maíz, cacao, verde, naranja, arroz. La comunidad supo manifestar que la comida típica del sector es seco de pollo, gallina criolla, carne, hornado.

22. Comunidad San Ramón (La Yuca): La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, carne, pescado, legumbres, yuca fréjol, pollo, chancho. La población adquiere sus productos en el mercado y las tiendas del lugar. La gente cultiva los productos de la localidad tales como el arroz, maíz, cacao, verde. La comida típica de la localidad es gallina criolla y fritada.

23. Comunidad Santa Elena: La comunidad destacó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son yuca, arroz, plátanos, maduro. La población adquiere sus productos para su

alimentación del mercado. Los productos de la localidad cultivados son el maíz. La comida típica del sector es tortillas.

24. Comunidad Brasilia: La comunidad compartió que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, verdura, plátano, naranja, pescado, pollo, carne, yuca. La población adquiere sus productos para su alimentación en la localidad y mercados del sector. Los productos de la localidad cultivados son arroz, verde, yuca, naranja, maíz. La comida típica de la localidad es seco y caldo de gallina.

25. Comunidad El Zapallo: La comunidad asumió que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, papa, legumbres, carne, pescado. La población adquiere los productos del mercado y tiendas del lugar. Los productos de la localidad cultivados son maíz, cacao, verde y yuca. La comida de la localidad es caldo de gallina criolla.

26. Recinto La Guayaquil: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación son pollo, legumbre, carne, verde, arroz, papa, yuca, mariscos. La población adquiere estos productos del mercado y de la propia cosecha. Los productos de la localidad cultivados son arroz, verde, pollo, pescado, yuca, maíz, plátano. La comida de la localidad es seco de pollo, seco de pato y chancho.

27. Comunidad La Clemencia: Los principales productos que consumen en su alimentación son verde, gallina, huevo, frutas, yuca, arroz, papa, plátano. La población adquiere estos productos del mercado y fincas propias. Los productos de la localidad cultivados son yuca, arroz, verde, maíz, cacao, plátano, verduras, mango, naranja. La comida típica del sector es seco de pollo.

28. Comunidad San Perico: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación son arroz, verde, yuca, carne, pollo, choclo, papa, camarón. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, en el Empalme y de la propia cosecha del sector. Los productos de la localidad cultivados son verdes, yuca, maíz, cacao, choclo, yuca, frijol de palo. La comida típica de la localidad es gallina criolla y chancho.

29. Comunidad Río Congo (Canales): La comunidad del sector compartió que los principales productos que consumen en su alimentación son la yuca, papa, verde, arroz, pollo. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado local. Los productos de la localidad cultivados son palma, guineo, mandarina, naranja, yuca, zapallo, arroz, verde y yuca. La comida típica de la localidad es seco de gallina criolla.

30. Comunidad Monserrate: Los principales productos que consumen en su alimentación son arroz, verde, papa, yuca, pollo, pescado, carne, queso. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, por la cosecha, en Balzar y el Empalme. Los productos de la localidad cultivados son verdes, arroz, verduras, tomate, sandía, cacao, guineo, papaya, cocoa, piña, yuca, piña. La comida típica de la localidad es tortillas de maíz, seco de pollo, pescado y gallina criolla.

31. Cooperativa 2 de Junio: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación son yuca, arroz, verde, verduras, frejol de palo, naranja, limón, plátano, yuca. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, cosecha y fincas propias. Los productos de la

localidad son cacao, verde, yuca, papaya, limón, quinco, plátano, arroz contando con tabaqueras y bananeras. La comida típica de la localidad es ceviche y seco de pollo.

32. Comunidad San Jacinto: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación son arroz, queso, huevo, gallina, colas, verde, yuca, pescado, verduras. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado. Los productos de la localidad son cacao, maíz, verde, limón, mango, naranja, mandarina. La comida típica de la localidad es gallina criolla.

33. Comunidad Bella Aurora: Los principales productos que consumen en su alimentación son huevo, leche, queso, arroz, yuca, verde, papa, verduras, papaya, legumbres. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, la cosecha del sector y de el Empalme. Los productos de la localidad son arroz, verde, maíz, cacao, papaya, naranjas, mandarinas, yuca. La comida típica de la localidad es encebollado, seco de gallina criolla.

34. Comunidad El Porvenir: La comunidad compartió que los principales productos que consumen en su alimentación son verdes, yuca, arroz, piña, papaya, quinco, verduras, legumbres, raspado de verde y arroz con pollo. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, autocultivo, producción del hogar y del Empalme. Los productos de la localidad son verdes, piña, naranja, mandarina, piña, naranjilla, maíz, frutas, verduras, yuca, maíz. La comida típica de la localidad es pollo criollo, empanad de verde y seco de pato.

35. Comunidad Santa Marianita: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación son arroz, pescado, carne, granos, verduras, yuca, pollo, verde, arroz con carne. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado, producción en el hogar y el Empalme. Los productos de la localidad son verdes, yuca, choclo, maíz, habas, cacao, maíz, maracuyá, achochas. La comida típica de la localidad es seco de carne y arroz con moros. La comunidad supo manifestar que la comida típica del seco de carne y arroz con moros.

36. Comunidad La Felicidad: Los principales productos que consumen en su alimentación son yuca, arroz, azúcar, verduras, pollo, carne, pescado. La población adquiere estos productos de la localidad en el mercado de la cosecha del sector y de El Empalme. Los productos de la localidad son maíz, choclo, yuca, verde, maíz y arroz. La comida típica de la localidad aguado de gallina. La comida típica del sector es aguado de gallina.

Fotografía 6 Locales comerciales





Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Infraestructura física

1. Comunidad de Guayaquil: La información brindada por los pobladores nos indica que en el sector no existen nombres en la calle principal. Las vías están en estado bueno, las calles principales están asfaltadas y las transversales empedradas. Los medios de transporte en el sector son la Tricimoto los cuales pasan todo el día y tienen un costo de $0.25 centavos. En Guayaquil sí cuentan con una UPC y con un parque; sin embargo, no cuentan con estación de bomberos, casa comunal ni piscina.

2. Comuna Villa Bonita: Las calles no tienen nombre, el sector es reconocido por etapas. El estado de las calles es bueno y el material es asfaltado. La comunidad se transporta en colectivos y buses como la Línea 82 la frecuencia del transporte es cada 10 minutos y el valor del transporte es $0.35 centavos. Cuentan con una UPC, un parque, no tienen casa comunal ni río.

3. Pampa de Lucía (Victoria): Es una zona de amplios arrozales y no se registra concentración poblacional

4. Narcisa de Jesús: El sector poblado está alejado del área del poliducto Santo Domingo Pascuales

5. Isidro Ayora: El sector poblado está alejado del área del poliducto Santo Domingo Pascuales

6. Lomas de Sargentillo: Dentro de la información recopilada los moradores manifiestan que las vías de acceso al sector están en estado bueno y malo el material es de asfalto y de tierra. Los medios de transporte que utilizan para movilizarse son tricimotos, buses, y las líneas Pedro Carbo, Piedrecita los valores oscilan entre $0.25 y $1.50 centavos de dólar y está disponible cada. La policía comunitaria más cercana y la estación de bomberos la encuentran en Lomas de Sargentillo. El sector cuenta con un parque, un río, aunque no tienen una casa comunal.

7. Las Cañas: La comunidad cuenta con vías de acceso de tierra y el estado es regular y malo. El sector cuenta con un medio de transporte como Pedro Carbo con un valor de $1.50 y que está disponible cada 45 minutos. La comunidad cuenta con policía comunitaria, la estación de bomberos más cercana está en Lomas de Sargentillo. No cuenta con casa comunal, parque ni parque de recreación cercano a la zona.

8. Bufay: En el sector las vías son de tierra y el estado está considerado entre malo y regular. El medio de transporte que utilizan es la Cooperativa de Transporte Santa Lucía, busetas y motos los valores del transporte promedian entre $0.35 y $0.60 centavos. La policía comunitaria y estación de bomberos para el sector más cercano se encuentra en Santa Lucía. La comunidad no cuenta con casa comunal, ni río y si tienen un parque recreacional para el sector.

9. El Paraíso: La comunidad manifiesta que las vías son de tierra, el estado es regular y malo. El medio de transporte para el sector es busetas, buses, bus interprovincial como Las Colimeñas motos con un valor de $1.25 con un tiempo de 20 minutos. La estación de bomberos y policía comunitaria más cercana para el sector es en Santa Lucía. La comunidad no cuenta con casa comunal, parque ni río en el sector.

10. La Sirena: Dentro de la información recopilada en la comunidad se puede decir que las vías son asfaltadas, empedradas y de tierra el estado de estas es bueno y malo. La población cuenta con servicios de transporte como la Colimeña, buses y tricimoto con un valor aproximado de $0.50 y $1.00 centavos de dólar según la carrera y distancia. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana al sector es Santa Lucía. El sector no cuenta con casa comunal, parque, ni río.

11. La Balsa: La comunidad en territorio manifiesta que el estado de las vías es de tierra y empedrada el estado es malo y regular. Los medios de transporte en el sector son las motos y tricimotos y tienen un valor de 0.35 centavos y $1.20 la carrera con un tránsito diario. La policía comunitaria más cercana al sector es en Santa Lucía y bomberos en Colimes. El sector cuenta con parque, aunque no tiene casa comunal ni río.

12. Recinto Lomas de Colimes: Las calles en el sector son de tierra y empedradas tienen un estado malo y regular. El sector cuenta con servicios de transporte como tricimotos y líneas de buses Colimeños y Poza Onda el valor aproximado del servicio es $1.50 y $3.50 centavos de dólar. La policía comunitaria y bomberos más cercanos lo encuentran en Colimes. La comunidad cuenta con parque, tiene un río y no tienen una casa comunal.

13. Colimes: En el sector las vías de acceso son adoquinadas y asfaltadas por lo que el estado de las vías es bueno y regular. El medio de transporte que utilizan es tricimoto, Santa Rosa, Poza Onda y Colimeña el valor varía según la distancia es $0.50 y $3 dólares según la distancia requerida. La policía comunitaria y bomberos se registra en el sector. Colimes cuenta con parque, piscina y no tiene una casa comunal.

14. Santa Rita: La información brindada por la población destaca que el estado de las vías de acceso es de tierra y son regulares y malas. La comunidad mantiene su único medio de transporte que son las tricimotos y la Colimeña el valor del servicio es de $0.50 y $1.00 dólar. La policía comunitaria más cercana y los bomberos están en Colimes. El sector cuenta con parque, río y no cuenta con una casa comunal siendo la infraestructura de la comunidad.

15. Puerto Rico: Las vías de primer y segundo orden en el sector están asfaltadas y son de tierra y tienen un estado bueno y malo. El medio de transporte que utiliza la población son las tricimotos, mototaxi, y la compañía Canoa con un valor de $0.35 y $0.40 centavos según la distancia y horario establecido, aunque el trasporte circula a diario. La comunidad cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

16. Desvío de Colimes: Según la información recopilada por sus habitantes en el sector las vías están asfaltadas y adoquinadas y mantienen un estado bueno. El medio de transporte que utilizan son la Colimeña, Sucre, Palmeña, La Balzareña, el valor aproximado del uso de estos medios está entre $0.50 y $2.50 centavos según la distancia a recorrer. La comunidad tiene a la policía y los bomberos más cercanos en Colimes. El sector cuenta con río y no tiene casa comunal ni un parque.

17. Balzar: Las vías de primer orden son asfaltadas, empedradas, de tierra su estado es bueno, regular y malo. Los medios de transporte que utilizan son taxis y las cooperativas de buses como Jorge Mendoza, City el valor aproximado de estos medios de transporte es $0.25 $1.50 centavos de dólar. La policía comunitaria y bomberos más cercanos al sector están en Balzar. Adicionalmente el sector cuenta con parque, río, aunque no tiene casa comunal.

18. La Guadalupe: En el sector las vías son asfaltadas y adoquinadas su estado es bueno. El medio de transporte que utilizan en el sector son líneas de bus como City, Ciudad Balzar, Sucre el valor aproximado de estos medios oscila entre $0.50 centavos de dólar según la distancia. La policía comunitaria y bomberos más cercanos están en Balzar. El sector cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

19. El Manantial (El Guasmo): Las vías de primer y segundo orden son asfaltadas el estado es bueno y regular. Los medios de transporte son la Sucre y Palma City el valor aproximado es de $0.50 de dólar. La

comunidad cuenta con policía comunitaria y bomberos en Balzar. El sector no cuenta con casa comunal, parque ni río.

20. Santa Marianita: En el sector las vías son asfaltadas y adoquinadas el estado es malo y bueno. El transporte que utilizan en el sector son buses provinciales como ciudad de Balzar el valor aproximado es $0.50 centavos de dólar. La comunidad cuenta con parque, río sin embargo no tienen casa comunal.

21. San Vicente: Las vías de primer y segundo orden son asfaltadas, de tierra y adoquinadas, el estado es regular, malo y bueno. Los medios de transporte que utilizan en el sector son las líneas como City, Sucre y Ciudad Balzar el valor aproximado es $0.50. La comunidad cuenta con policía comunitaria y bomberos siendo la más cercana en Balzar. El sector cuenta con parque, aunque no tiene casa comunal y río.

22. San Ramón (La Yuca): En el sector las vías son empedradas y de tierra el estado es bueno y malo. Los medios de transporte son las líneas como Sucre, City y tienen un valor de $0.50 centavos de dólar. La policía comunitaria la encuentran en el Recinto La Guayaquil y la estación de bomberos en Balzar. La comunidad cuenta con parque no tienen casa comunal ni río.

23. Santa Elena: La comunidad cuenta con vías del sector adoquinadas y asfaltadas el estado de las mismas es bueno. Los medios de transporte son líneas como La Balzareña, Sucre, City, Ruta Palmeña y tienen un valor aproximado de $0.75 y $5 dólares. La comunidad cuenta con un parque y no tienen casa comunal ni río.

24. Brasilia: En la comunidad existen calles asfaltadas y su estado es bueno y regular. Los medios de transporte son las líneas Sucre, City, Ruta Palmeña, Ciudad Balzar el valor aproximado del transporte es de $0.50 y $5 dólares. La policía comunitaria más cercana está en La Guayaquil y la estación de bomberos en Balzar. La comunidad cuenta con un parque; sin embargo, no tienen casa comunal y río en el sector.

25. El Zapallo: En el sector existen vías adoquinadas en estado regular y bueno. Los medios de transporte accesibles son la cooperativa Ciudad Balzar los precios bordean entre los $0.50 centavos de dólar. La policía comunitaria se encuentra en La Guayaquil y la estación de Bomberos en Balzar. Los moradores del sector respondieron que el sector no cuenta con casa comunal, parque ni río.

26. Recinto La Guayaquil: La comunidad del sector respondió que las vías de primer y segundo orden son de tierra, empedradas y adoquinadas teniendo un estado bueno, malo y regular. Los medios de transporte que utiliza la comunidad son las líneas de las cooperativas City y Ciudad Balzar el precio aproximado del servicio es $0.50 centavos de dólar. La comunidad cuenta con policía comunitaria más cercana en La Guayaquil y estación de Bomberos en Balzar. El sector tiene un parque, aunque no cuentan con casa comunal ni río.

27. La Clemencia: La comunidad respondió que en el sector las vías de primer acceso son asfaltadas y adoquinadas el estado de las mismas es bueno. El medio de transporte que utiliza la población es la cooperativa City y Trans Empalme con un valor aproximado de $0.85 centavos de dólar El sector cuenta con policía comunitaria más cercana el La Guayaquil y estación de bomberos en Balzar y el Empalme. El sector cuenta con un río y no tiene una casa comunal ni parque

28. San Perico: La comunidad del sector respondió que las vías de primer acceso son empedradas, asfaltadas y adoquinadas y el estado es bueno y regular. El medio de transporte que utilizan son taxis y buses y la línea de la cooperativa es Jesús del Gran Poder con un valor aproximado que oscila entre $0.50 centavos de dólar. La policía comunitaria más cercana la encuentran en La Guayaquil y la estación de bomberos más próxima está en Balzar. El sector cuenta con parque, un río, aunque no tienen casa comunal.

29. Río Congo (Canales): La comunidad respondió que el material de las vías es adoquinadas y asfaltadas. Los medios de transportes que utilizan en el sector son las cooperativas Jesús del Gran Poder el valor bordea los $0.75 centavos de dólar. En el sector la policía comunitaria más cercana está en La Guayaquil y la estación de bomberos en El Empalme. El sector cuenta con un río, aunque no tienen una casa comunal ni un parque.

30. Monserrat: Las vías de primer y de segundo orden del sector son de tierra y asfaltadas y están en estado malo y regular según las respuestas de los moradores. El transporte utilizado por la población son las cooperativas Pedro Carbo y Jesús del Gran Poder el valor aproximado es $0.75 centavos de dólar. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana está en El Empalme. El sector cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

31. Cooperativa 2 de Junio: La comunidad del sector respondió que el material de la vía de acceso son de tierra y su estado es regular y malo. El medio de transporte utilizado por los moradores es la cooperativa Jesús del Gran Poder con un valor de $0.75 centavos de dólar cada 15 minutos. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana está en El Empalme. El sector cuenta con un parque, un río y no tienen una casa comunal.

32. San Jacinto: En el sector las vías de primer y segundo orden están asfaltadas y adoquinadas y están en estado regular y bueno. Los medios de transporte utilizados por la población son la cooperativa City, Jesús del Gran Poder y tienen un valor de $1.00 dólar americano. La policía comunitaria más cercana está en La Guayaquil y la estación de bomberos en el Empalme. La comunidad cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

33. Bella Aurora: Las vías del sector según la información recopilada en territorio son asfaltadas, adoquinadas y su estado es regular y bueno. El transporte utilizado por la población es la cooperativa Jesús del Gran Poder con un valor de $0.50 centavos de dólar con una frecuencia de 15 minutos. La policía comunitaria y la estación de bomberos más cercana se encuentra en El Empalme. El sector cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

34. El Porvenir: Las vías de primer y segundo orden en el sector están asfaltadas y adoquinadas el estado de las mismas es regular y bueno. El transporte utilizado por los moradores son las cooperativas como Jesús del Gran Poder y La Citi el valor depende de la distancia bordeando los $0.50 centavos de dólar americano. La comunidad cuenta con la policía comunitaria más cercana y estación de bomberos en El Empalme. El sector cuenta con un parque, un río y no tienen una casa comunal.

35. Santa Marianita: Las vías de primer y segundo orden al sector están asfaltadas y adoquinadas con un estado de regular y bueno. El medio de transporte utilizado por la comunidad son las cooperativas Jesús del Gran Poder y La Sucre con un valor aproximado de $1.50 centavos de dólar. La policía comunitaria

más cercana y la estación de bomberos está ubicada en El Empalme. La comunidad cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

36. La Felicidad: La comunidad del sector respondió que las vías de primer y segundo orden son adoquinadas, tierra y empedradas el estado de las mismas es regular y malo. El transporte que la cooperativa Jesús del Gran Poder y la City con un valor de $0.50 centavos de dólar. El sector cuenta con la policía comunitaria más cercana y la estación de bomberos en El Empalme. Adicionalmente en La Felicidad cuentan con parque, río y no tienen casa comunal.

Fotografía 7 Infraestructura y servicios







Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 231 Uso de recurso hídrico y sus conflictos

Nombre de la Comunidad	Nombre del Cuerpo Hídrico	Uso por parte de la comunidad (Consumo familiar / Agricultura / Ganadería / Minería, etc.)	Uso por parte del proyecto
Comunidad Guayaquil	Tubería	Consumo familiar	NA
Villa Bonita	Tubería Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Pampa de Lucía (Victoria)	NA	NA	NA
Lomas de Sargentillo	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Las Cañas	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Bufay	Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
El Paraíso	Tanque elevado Pozo profundo Tanquero	Consumo familiar Agricultura	NA
La Sirena	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
La Balsa	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Recinto Lomas de Colimes	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Colimes	Tanque elevado Tubería	Consumo familiar	NA
Santa Rita	Tubería	Consumo familiar	NA
Puerto Rico	Tubería Profundo	Consumo familiar	NA
Desvío de Colimes	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Balzar	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar	NA
La Guadalupe	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar	NA

Nombre de la Comunidad	Nombre del Cuerpo Hídrico	Uso por parte de la comunidad (Consumo familiar / Agricultura / Ganadería / Minería, etc.)	Uso por parte del proyecto
El Manantial (El Guasmo)	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
Santa Rita	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar	NA
San Vicente	Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
San Ramón (La Yuca)	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Santa Elena	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Brasilia	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
El Zapallo	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Pozo profundo	NA
Recinto La Guayaquil	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
La Clemencia	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
San Perico	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo Familiar Agricultura	NA
Río Congo (Canales)	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
Monserrate	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Cooperativa 2 de Junio	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
Cooperativa 2 de Junio	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
San Jacinto	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Bella Aurora	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
El Porvenir	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Tanque elevado	NA
Santa Marianita	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
La Felicidad	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NA: Ninguno

Tabla 232 Inventario de atractivos turísticos

Ubicación (comunidad, parroquia, cantón, etc.)	Nombre del atractivo turístico	Distancia desde el proyecto hasta el atractivo turístico	Tipo (Natural, histórico o cultural)
Comunidad de Guayaquil:	Parque Samanes	15 minutos	Natural
Lomas de Sargentillo	Piscina Las Palmas Nobol Santuario Santa Narcisa	5 minutos 1Km	Natural
Las Cañas	Hacienda Lucianita	300 metros	Natural
Bufay	Colimes	40 minutos	Natural
El Paraíso	Río Santa Lucía	1000 metros	Natural
La Sirena	Río	2Km	Natural
La Balsa	Río de Colimes	20 minutos	Natural
Recinto Lomas de Colimes	Complejo Yuriney	1km	Natural
Colimes	Florecimiento de los Guayacanes Playa de Colimes Río Daule	2Km 1000 metros 200 metros	Natural
Santa Rita	Río Daule	800 metros	Natural
Puerto Rico	Playa del Río Boca de Colimes	1km	Natural
Desvío de Colimes	Playita del Río de Colimes	4km	Natural
Balzar	Río Daule	5 minutos	Natural
La Guadalupe	Piscina el Palmar	5 minutos	Natural
San Vicente	Piscina	1 km	Natural
Recinto La Guayaquil	Río Macul	1km	Natural
La Clemencia	Río Congo	800 metros	Natural
San Perico	Río Macul	400 metros	Natural
Río Congo	Río Macul	800 metros	Natural
Monserrate	Santuario Santa Narcisa Río Congo	1 kl 5 minutos	Cultural Natural
Cooperativa 2 de Junio	NA	NA	NA
San Jacinto	Río Macul	600 metros	Natural
Bella Aurora	Río Macul	2 Km	Natural
El Porvenir	Río Macul	8 Km	Natural
Santa Marianita	Río Felicidad	2km	Natural
La Felicidad	Río El Peniche	1km	Natural

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NA: Ninguno

1. Comunidad de Guayaquil: La comunidad del sector no cuenta con celebraciones cívicas, aunque si tienen por tradición celebraciones religiosas en su localidad como la Semana Santa y las fiestas a la Virgen del Rosario. Las costumbres en el sector son la procesión.

2. Villa Bonita: En esta comunidad la población cuenta con fiestas patronales en el mes de junio y octubre. Las celebraciones religiosas son navidad y Semana Santa, aunque no cuenta con tradiciones y costumbres propias de la localidad.

3. Pampa de Lucía (Victoria): Es una zona de amplios arrozales y no se registra concentración poblacional

4. Lomas de Sargentillo: En esta comunidad la población mantiene celebraciones cívicas por la cantonización del sector el 5 de septiembre. Las celebraciones religiosas son a la Virgen del Carmen (16 de junio) y a la Virgen de la Monserrate (18 de diciembre). Las tradiciones propias de la localidad son procesión, fiestas, baile, celebración en la iglesia.

5. Las Cañas: Dentro de la información recopilada la comunidad no cuenta con celebraciones cívicas, aunque si tienen celebraciones religiosas a Santa Rosa en el mes de agosto aunque no tienen tradiciones propias del sector.

6. Bufay: la comunidad no tiene celebraciones cívicas, aunque si mantiene celebraciones religiosas a un santo cada año siendo festividades católicas, aunque también hay un culto evangélico en el sector. Las personas entrevistadas no supieron indicar de las costumbres en el sector.

7. El Paraíso: en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones cívicas en la localidad, aunque no tienen tradiciones fiestas locales o celebraciones religiosas y tampoco tienen tradiciones y costumbres propias.

8. La Sirena: en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones cívicas ni de tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas. De igual manera, tampoco pudieron socializar que conocen de tradiciones o costumbres propias.

9. La Balsa: la comunidad compartió que no cuenta con celebraciones cívicas, aunque sí mantienen celebraciones religiosas como son las fiestas al Señor de los Milagros (14 de septiembre) de cada año. Las tradiciones y costumbres propias de la localidad son misa y reunión en el barrio.

10. Recinto Lomas de Colimes: La comunidad no cuenta con celebraciones cívicas en su localidad lo que sí mantienen son celebraciones religiosas como las fiestas a la Virgen de la Montserrat (20 de noviembre), y las fiestas de Santa Rosa adicional señalaron que las costumbres propias en la localidad son las procesiones en las fechas indicadas.

11. Colimes: Las celebraciones cívicas en el sector son las fiestas patronales (30 de agosto) y las festividades de cantonización (27 de octubre) las celebraciones religiosas de la localidad son las fiestas a la Virgen Santa Rosa (29 de agosto). Las tradiciones de la localidad son desfile, misa, procesión con la Virgen y el mercado abierto.

12. Santa Rita: La comunidad del sector señaló que las celebraciones cívicas de su localidad son la Fundación del recinto, aunque no conocen de las tradiciones y en menor medida de costumbres en el sector.

13. Puerto Rico: La comunidad del sector compartió que las celebraciones cívicas que se dan en la localidad son la Fundación del recinto y las fiestas religiosas son a San Francisco (4 de octubre) y a Santa Aurora. La comunidad compartió que de las tradiciones y costumbres de la localidad desconoce por lo que no se tuvo registro del sector.

14. Desvío de Colimes: Las celebraciones cívicas de la localidad son las fiestas cantonales (27 de octubre) y en el mes de noviembre. Las celebraciones religiosas en el sector son las Fiestas a la Patrona Santa Rosa en el mes de agosto, la comunidad nos compartió que las tradiciones y costumbres propias de la localidad son fiestas, desfiles y misas.

15. Balzar: La comunidad del sector no supo manifestar ninguna celebración cívica en el sector, aunque sí compartieron las celebraciones religiosas en la localidad como son las fiestas a San Jacinto (16 de agosto y el 12 de octubre). Las tradiciones y costumbres propias de la localización son el concurso del queso más grande y la chuchula.

16. La Guadalupe: La comunidad resaltó que no existen celebraciones cívicas de la localidad y tampoco cuentan con celebraciones religiosas y con tradiciones y costumbres propias del sector.

17. El Manantial (El Guasmo): en esta comunidad la gente no conoce de celebraciones cívicas, tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas.

18. Santa Rita: Las celebraciones cívicas de la localidad no se conocen en el sector en cambio las celebraciones religiosas que se dan son por la Virgen de Santa Rita en el mes de noviembre de cada año.

19. San Vicente. la comunidad compartió que no conocen las celebraciones cívicas en su localidad, aunque se mencionan las celebraciones religiosas como son las fiestas a la Virgen de San Vicente. Las tradiciones y costumbres propias de la comunidad son la novela, velorio, repartición de comida, carrera de coches, juego de pelota, palo encebado y misa.

20. San Ramón (La Yuca): en esta comunidad la gente no conoce de tradiciones, fiestas locales y comparte cómo única celebración religiosa la Semana Santa.

21. Santa Elena: en esta comunidad la gente no conoce de tradiciones, fiestas locales ni celebración religiosa.

22. Brasilia: la comunidad compartió que no conocen de las celebraciones cívicas de la localidad, aunque manifiestan de las celebraciones religiosas como las Fiestas de San Pedro y San Pablo, la Fundación de la Iglesia Evangélica (21 años). Las tradiciones o costumbres que mantienen son comida e invitados del sector y aledaños.

23. El Zapallo: en esta comunidad los moradores no conocen de tradiciones, fiestas locales y celebraciones religiosas en el sector.

24. Recinto La Guayaquil: la comunidad del sector no cuenta con celebraciones cívicas, aunque si tienen celebraciones religiosas que se dan en la localidad como son las fiestas de San Jacinto, las patronales de San Pedro y San Pablo el (28-29 de junio). Las tradiciones y costumbres propias de la localidad son desfiles, baile y fiestas.

25. La Clemencia: en esta comunidad los moradores no conocen de tradiciones, fiestas locales y celebraciones religiosas.

26. San Perico: en esta comunidad los moradores no conocen de tradiciones, fiestas locales y celebraciones religiosas.

27. Río Congo (Canales): en esta comunidad los moradores no socializaron de tradiciones, fiestas locales y celebraciones religiosas.

28. Monserrate: la comunidad respondió que las celebraciones cívicas de su localidad son las fiestas de Cantonización el (21 de noviembre). Las celebraciones religiosas de la localidad son las fiestas de la Virgen del Carmen (16 de julio) y de la Virgen de la Monserrate. Las tradiciones y costumbres propias del sector son comida, bono para la capilla, baile del niño, misa en el sector y procesión.

29. Cooperativa 2 de Junio: La comunidad entrevistada compartió que las celebraciones cívicas en su localidad son en el aniversario de la Cooperativa 2 de Junio el (2 de junio). En el sector no se generan celebraciones religiosas y tampoco se conoce de tradiciones y costumbres.

30. San Jacinto: en esta comunidad no existen celebraciones cívicas, aunque si presenta celebraciones religiosas como son las Fiestas de San Jacinto (16 de agosto). Las tradiciones o costumbres propias de la localidad son novenas, fiestas, comidas, dulces y la celebración de padrinos del Santo por 8 días.

31. Bella Aurora: en esta comunidad los moradores no conocen de tradiciones, fiestas locales y celebraciones religiosas.

32. El Porvenir: La comunidad del sector tiene celebraciones cívicas como son las fiestas del recinto el 15 de agosto de cada año. Las celebraciones religiosas de la localidad son las Fiestas de San Jacinto las mismas que cuentan con tradiciones y costumbres como desfiles y misas.

33. Santa Marianita: La comunidad del sector no conoce de celebraciones cívicas, aunque sí manifiesta las celebraciones religiosas como son las fiestas de la Virgen de Santa Marianita. Las tradiciones o costumbres propias de la localidad son novena, procesión, y en especial la virgen llega a las casas del sector.

34. La Felicidad: la comunidad encuestada compartió que las celebraciones cívicas de la localidad son las Fiestas del Recinto y entre las festividades religiosas están las de San José el 19 de marzo de cada año. Las tradiciones o costumbres propias de la localidad son peregrinación, reunión de padrinos y comida en el sector.

Fotografía 8 Turismo y aspectos culturales





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Necesidades de la comunidad

1. Comunidad de Guayaquil: La información recopilada en el sector señala que las necesidades del sector son alumbrado público, seguridad, fuentes de trabajo y centros de salud siendo de vital importancia para el sector.

2. Comuna Villa Bonita: Los moradores requieren mejorar la salud, seguridad e incrementar las señaléticas en las calles con un mayor control policial.

3. Comunidad Pampa de Lucía (Victoria): Es una zona de amplios arrozales y no se registra concentración poblacional.

4. Comunidad Lomas de Sargentillo: La comunidad del sector ha sabido manifestar que las necesidades de la localidad son un hospital, asfaltado de calles de primer y segundo orden, canales de lluvia y por ende las mejoras en el sector. Adicional consideran necesario el alumbrado público, el alcantarillado y que se regule la tarifa del agua potable.

5. Comunidad Las Cañas: La comunidad supo manifestar las necesidades de la localidad como son agua potable, la recolección de basura, un centro de salud, adicional consideran necesario el alcantarillado, agua potable, buenas vías de acceso, un tanqueo mensual sin descartar un parque de distracciones y el arreglo de la escuela.

6. Comunidad Bufay: Los encuestados supieron manifestar que necesitan agua potable, recolección de basura, centro de salud, carreteras de primer y segundo orden, agua dulce, un tanquero, adicional requieren un parque para la comunidad el arreglo de escuela y agua potable.

7. Comunidad El Paraíso: Las personas de la comunidad manifestaron que las necesidades de la localidad son agua potable, salud, campañas para los niños, creación de un colegio, alcantarillado adicional quisieran mejoras de viabilidad para el sector.

8. Comunidad La Sirena: Los moradores del sector señaló que entre sus necesidades están los servicios básicos como son agua potable, recolector de basura y alumbrado público. Requieren mejoras como carreteras, campañas de salud con personas y animales, educación, más trabajo para el sector y carreteras asfaltadas tanto para las vías de primer y segundo orden.

9. Comunidad La Balsa: Dentro de la información recopilada en esta comunidad se recoge las necesidades de la localidad: agua potable, alcantarillado, asfaltado, recolección de basura. Requieren mejoras de las calles principales y casa propia para los moradores del sector. Solicitan que el sector cuente con un centro de salud, colegio, y parque recreacional.

10. Comunidad Recinto Lomas de Colimes: La comunidad resaltó que entre las necesidades de la localidad están los servicios básicos como son luz, alcantarillado, agua potable, alumbrado público requieren para el sector un centro de salud, mayores recursos, arreglo de las vías de primer y segundo orden.

11. Comunidad Colimes: en la comunidad se encontró las necesidades de la localidad entre las que se señala un hospital 24 horas al día, mejor comunicación entre los recintos, un puente, barredores nocturnos, aunque también señalaron el mejoramiento en el agua potable y mayor seguridad en el sector.

12. Comunidad Santa Rita: La comunidad en el sector señaló que las necesidades de la comunidad son viabilidad y alcantarillado, aunque también requieren de un parque y de vías de primer y segundo orden.

13. Comunidad Puerto Rico: en la comunidad las necesidades de la localidad se encuentran alcantarillado en el sector, viabilidad, tuberías e intervención del agua en la comunidad. Adicionalmente requieren centros de salud, farmacias y una capilla.

14. Comunidad Desvío de Colimes: en la comunidad se presentaron distintas necesidades en la localidad entre las que se encuentran arreglo del parque, baños públicos, internet accesible en la comunidad y luminarias. Solicitan que el sector cuente con canchas, centros de salud, parques y se mejoren las carreteras de primer y segundo orden.

15. Comunidad Balzar: con información recopilada en la comunidad se presentan las necesidades de la localidad como son servicios de agua potable, alcantarillado y arreglo de calles. En el sector solicitan la creación de un hospital, bombas de agua, mayor seguridad, mejor alumbrado y vigilancia en el sector sin descartar las mejoras en las calles de primer y segundo orden.

16. Comunidad La Guadalupe: La comunidad del sector solicita en el sector alumbrado público, agua potable, centros de salud incluido campañas para los niños y personas adultas y una escuela en el área.

17. Comunidad El Manantial (El Guasmo): con la información recopilada en la comunidad se observa las necesidades del sector agua potable y viabilidad para el sector.

18.Comunidad Santa Rita: la comunidad mantiene necesidades en la localidad como son viabilidad, centro de salud y un pozo perforado sin descartar el agua potable y el alcantarillado para el sector.

19. Comunidad San Vicente: las personas encuestadas respondieron que las necesidades de la comunidad son alcantarilla, agua potable por escases en el sector y alcantarillado.

20. Comunidad San Ramón (La Yuca): la información recopilada con la comunidad del sector se observa las necesidades de la localidad como son la limpieza del pozo, alcantarillado, alumbrado público, calles de primer y segundo orden asfaltadas y mayor viabilidad para la comunidad.

21. Comunidad Santa Elena: la comunidad del sector resaltó las necesidades de la localidad entre las que se encuentran: agua potable, mejoramiento de calles y alumbrado público.

22. Comunidad Brasilia: las necesidades de la localidad son un tanque elevado, alumbrado público, agua potable y la creación de un parque recreacional.

23. Comunidad El Zapallo: en el sector se observan necesidades de la localidad como son agua potable, alumbrado público y campañas de salud para grupo prioritarios.

24. Comunidad Recinto La Guayaquil: la comunidad del sector respondió las necesidades entre las que se encuentran agua potable, calles de primer y segundo orden asfaltadas, alumbrado público y carreteras en buen estado.

25. Comunidad La Clemencia: en la comunidad tras la información recopilada se encuentran necesidades como son: luz, agua potable, alcantarillado, calles de primer y segundo orden.

26. Comunidad San Perico: en el sector se encuentran necesidades como son el acceso a agua potable, alcantarillado, un rompe velocidades y alumbrado público sin descartar campañas de salud para el sector y escuelas para niños/as y adolescentes.

27. Comunidad Río Congo: la información recopilada en el sector se observa las necesidades de la localidad de agua potable y parque para los niños.

28. Comunidad Monserrate: en la comunidad se registraron las necesidades de la localidad como son asfalto de las calles, bajar la tarifa de agua potable, alcantarillado, agua en tubería y viabilidad en el sector. Adicionalmente los moradores del sector requieren empleo, salud para los niños, una escuela y un parque.

29. Comunidad Cooperativa 2 de Junio: en la comunidad se presentan necesidades entre las cuales están agua potable, parque, arreglo de carreteras, vigilancia y control por robos, droga y bandas en el sector. Solicitan el mantenimiento de calles de primer y segundo orden, agua potable y alcantarillado.

30. Comunidad San Jacinto: en la comunidad se tienen necesidades como son: agua potable, alcantarillado, rehabilitación de escuela y un parque para los niños ya que no hay en el sector.

31. Comunidad Bella Aurora: la comunidad tiene necesidades de la localidad como son canales de agua, alcantarillado, arreglo de calles. Solicitan se generen parques, áreas verdes, una UPC, un centro de salud, un parque recreacional para niños, una farmacia, veredas y el arreglo de calles en las vías de primer y segundo orden.

32. Comunidad El Porvenir: la comunidad señaló que las necesidades que mantienen son el arreglo de vías, alumbrado público, una UPC, calles de primer y segundo orden, caminos vecinales y limpieza en el sector. Adicionalmente solicitan en el Porvenir farmacias, un centro de salud, luminaria para el área y la limpieza en el sector.

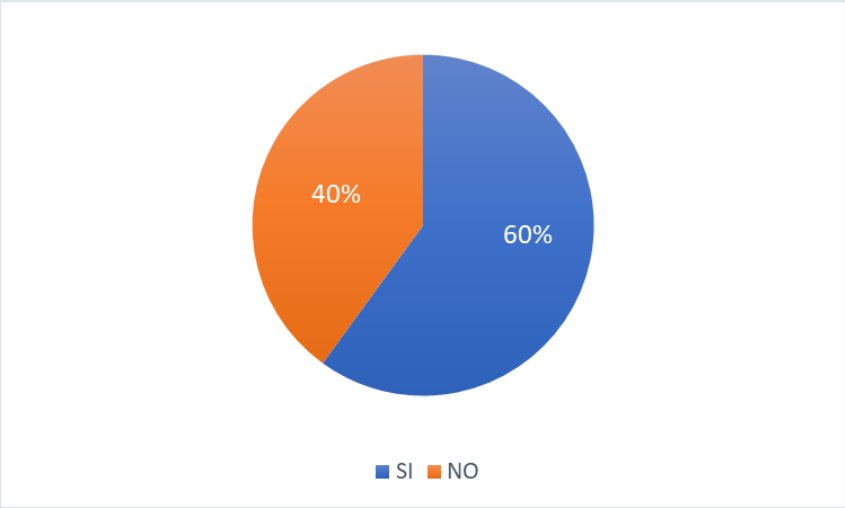
33. Comunidad Santa Marianita: entre las necesidades de la comunidad se encuentran agua potable y alcantarillado, solicitan que el sector tenga un semáforo, una escuela, consultorios médicos y campañas de prevención de salud.

34. Comunidad La Felicidad: en el sector tienen necesidades tales como servicios básicos agua potable y alcantarillado público, requieren asfaltado en las vías de primer y segundo orden, viabilidad en el sector solicitan una capilla, una escuela y colegio, un subcentro y mecanismos para disminuir la velocidad en la zona poblada.

Percepción de la comunidad ante el proyecto o la obra

A la comunidad de cada poblado se le gestionó una encuesta sobre si conocían el Poliducto Santo Domingo Pascuales por la EP PETROECUADOR. El 60% de las personas entrevistadas afirmó conocer sobre la gestión que realizan en el poliducto mientras el 40% no ha recibido información sobre el poliducto.

Ilustración 67 Conocen del proyecto



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan las respuestas de cada persona entrevistada.

Tabla 233 Conocimiento sobre la actividad

N°	Comunidad	Respuestas de participantes
1	Guayaquil	- Cuidado de accidentes por la construcción del Poliducto - Recolección de basura y limpieza en la línea del poliducto -Paso del poliducto por debajo de la tierra -Afectación del poliducto a la sociedad por los químicos
2	Villa Bonita	- Por la línea del poliducto no se puede construir áreas verdes por el derecho de vía. - Sistema de más de 30 años. -Riesgo por la alta presión del Diesel y gas. - Conocimiento de la existencia de 3 poliductos -Paso de las tuberías por el sector con combustible
3	Pampa de Lucía (Victoria)	-Es una zona de amplios arrozales y no se registra concentración poblacional
4	Narcisa de Jesús	- El sector poblado está alejado del área del poliducto Santo Domingo Pascuales.
5	Isidro Ayora	-El sector poblado está alejado del área del poliducto Santo Domingo Pascuales.
6	Lomas de Sargentillo	-Cuidado del poliducto por robo de combustible. -Vigilancia de la patrulla militar en el sector -Paso de la tubería por el sector -Paso de la gasolina y Diesel por el sector
7	Las Cañas	- Paso del poliducto por el sector - Cuidado por la ruptura de tuberías -Patrullaje de militares a diario
8	Bufay	- Paso de la tubería por el sector
9	El Paraíso	- Paso del poliducto por el sector
10	La Sirena	- Paso del poliducto por el sector llevando crudo a Santo Domingo -Conocimiento del poliducto en el sector -Rotulación en el sector
11	La Balsa	- Paso del poliducto por el sector -Las casas están muy cerca del Poliducto -Hay el mantenimiento y cuidado del poliducto

N°	Comunidad	Respuestas de participantes
		-Patrullaje de militares por el sector
12	Recinto Lomas de Colimes	-Paso del poliducto por la comunidad con petróleo y diesel -Impedimento de máquinas pesadas en la vía del poliducto -Prohibición de hacer zanjas en el área del poliducto -El poliducto no ha ayudado a la comunidad aunque pasa la gasolina por el sector
13	Colimes	-Paso de la gasolina por el sector
14	Santa Rita	-Conoce del poliducto cercano a su vivienda -Mantenimiento en el sector -Conocimiento de señalética
15	Puerto Rico	-Observancia de señalética -Conoce del poliducto cercano a su vivienda -Limpieza de la vía al poliducto
16	Desvío de Colimes	-Conoce del paso del poliducto por el sector -Seguridad al sector por el poliducto -Patrullaje de militares en el sector
17	Balzar	-Producto de la refinería del Ecuador -Paso del petróleo por tubos llevando el crudo desde años atrás -Peligroso y tóxico el sector por el paso del poliducto -Posibles explosiones en el sector -Peligroso el sector ya que no se puede vivir y quemar -Patrullaje de militares y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército -Conocimiento sobre el derecho de vía y el espacio de los 30 metros que toma actualmente el poliducto
18	La Guadalupe	-Paso del poliducto por los terrenos y a las viviendas de los entrevistados
19	El Manantial	-Conocimiento del paso del poliducto por el sector
20	Santa Rita	-Conocimiento del paso del petróleo por el sector
21	San Vicente	-Peligro en el sector no se es permitido quemar -Existe el derecho de vía -Prohibición de construir en el sector
22	San Ramón (La Yuca)	-Conocimiento del paso del poliducto cercano a las viviendas
23	Santa Elena	-Identificación de la señalética en el sector
24	Brasilia	-Conocimiento del paso del poliducto cercano a las viviendas
25	El Zapallo	-Conocimiento del paso del petróleo, Diesel y gasolina por el sector
26	Recinto La Guayaquil	-Conocimiento del paso del poliducto en el sector con Diesel, gasolina y petróleo desde años atrás -Cuidado de la patrulla militar y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército
27	La Clemencia	-La comunidad no tienen conocimiento sobre el Poliducto
28	San Perico	-Conoce del trabajo y mantenimiento diario en el sector -Conocimiento del cuidado del área del poliducto -Ingreso de la patrulla militar al sector
29	Río Congo (Canales)	-Conoce del paso del petróleo por el sector -Ingreso de la patrulla militar al poliducto
30	Monserrate	-Conocimiento del paso del poliducto cercano a las viviendas

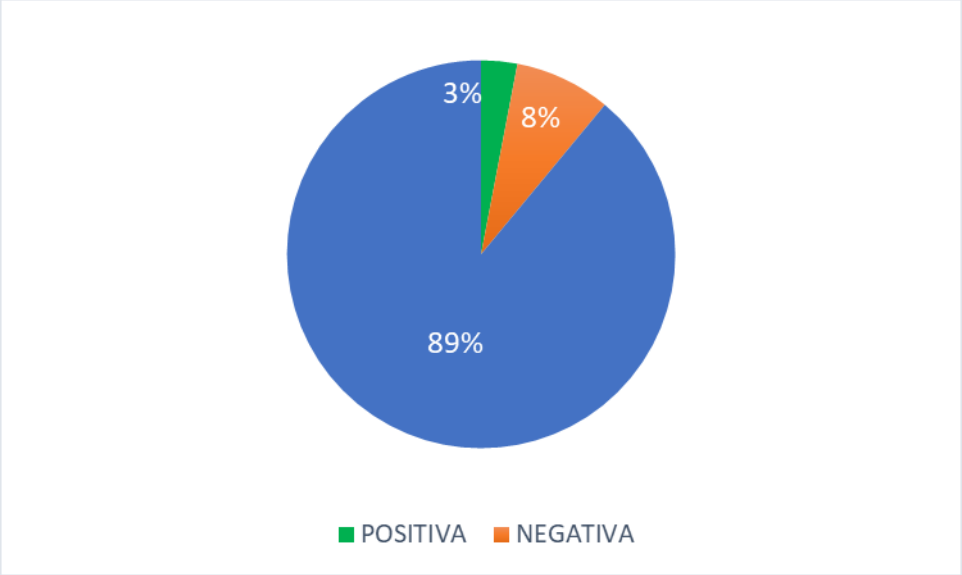
N°	Comunidad	Respuestas de participantes
31	Cooperativa 2 de Junio	-Conocimiento del paso del petróleo cercano a las viviendas
32	San Jacinto	-La comunidad no tienen conocimiento del sector
33	Bella Aurora	-Las viviendas del sector tienen que respetar el área de 8 metros -La escritura actual en el área del poliducto de amplía a 15 metros -Conocimiento de no construcción de viviendas en la vía del poliducto -Conocimiento del paso del petróleo cercano a las viviendas
34	El Porvenir	-Conocimiento del paso del petróleo cercano a las viviendas -Prevención en el sector ya que no se puede quemar en la vía del Poliducto
35	Santa Marianita	-Conocimiento del paso del paso del Poliducto desde Santo Domingo a Pascuales -Prohibición de construcción de casas
36	La Felicidad	-Conocimiento del paso del poliducto por las tuberías

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Adicionalmente a la comunidad encuestada se le preguntó si el funcionamiento del Poliducto Santo Domingo-Pascuales Operado por la EP PETROECUADOR genera impactos positivos o negativos para la comunidad:

El 3% de las personas entrevistadas respondió que generará impactos positivos; el 8% de los participantes consideraron que no hay impactos negativos y el 89% considera que no genera ni beneficios ni desventajas.

Ilustración 68 Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados con relación a la percepción sobre los impactos de la actividad:

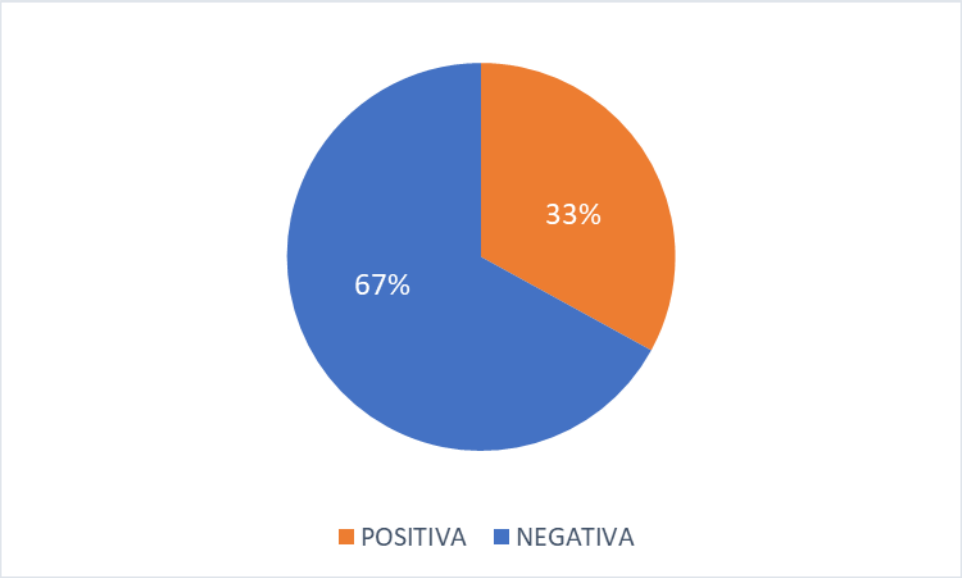
Tabla 234 Percepción sobre la actividad

Área de investigación	Influencia	Respuesta
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Santo Domingo Pascuales	**Positiva**	-Paso de maquinarias que facilitan movilización y acceso al sector - Arreglo del derecho de vía -Ayuda al país por el ingreso de dinero -Por la tubería llega el agua
	-Negativa	- Existe afectación en la salud -Derrame en el sector en el año 2021 -Afectación en el trabajo sin extracción de tierra -Próximas explosiones y daño en las plantaciones -No existen obras en el sector -Cambio de cercas en sectores ya que no se permiten construir en el sector -Cercanía de las viviendas al poliducto con 15 metros -Posibles incendios en el sector -Derechos de vía -No se trabaja en la recompensa de vía -Prohibición para sembrar -No hay mantenimiento en las vías -No se permite el paso de agua por las casas sino por mangueras -ingreso de culebras por la maleza en el sector -No se permite la construcción en el sector -Prohibición de asfaltar calles en los sectores aledaños en el poliducto -Prohibición de construir casa, parques por el derecho de vía -No hay escrituras en los sectores que especifiquen los metros que cubre el poliducto -En varios sectores de la línea del poliducto se ha expropiado de los terrenos sin indemnización -Los sectores se han vuelto inseguros para los moradores -Las calles de la línea del poliducto permanecen de tierra sin poder asfaltar -Una hacienda ha sido afectada con más de 10.000 metros -No se ha gestionado la colocación de un pozo -Las viviendas están avisadas de que no pueden construir o tener cerramientos por lo que una vivienda fue afectada y derrumbada con un gasto de $3000 dólares americanos por Petroecuador. -El poliducto queda cercano a las viviendas y escuelas por lo que pueda causar daños colaterales
	Ninguna	- La vivienda está apartada del poliducto -No hay novedades presentadas en el sector -El sector es tranquilo con el poliducto -El poliducto pasa por sector y por tierra por lo que no hay problemas -El sector es custodiado por la patrulla militar -Durante los últimos años no hay derrames en el sector -Calles empedradas -Limpieza en el sector no es frecuente

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

En el siguiente apartado se observa los parámetros que pueden verse afectados positiva o negativamente por la operación del poliducto Santo Domingo -Pascuales:

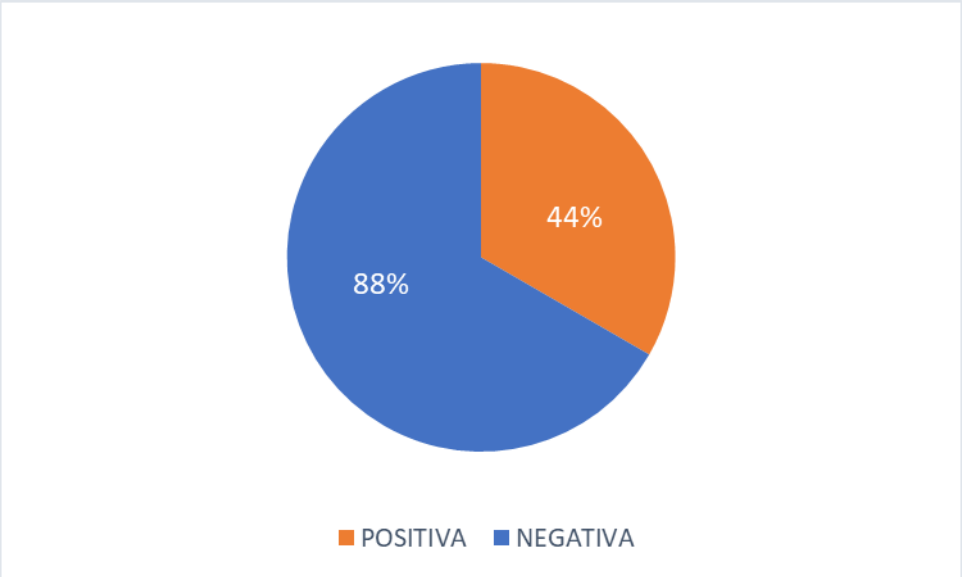
Ilustración 69 Calidad del aire



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 33% comparten que la calidad del aire puede verse afectada en forma positiva y el 67% en sentido negativo.

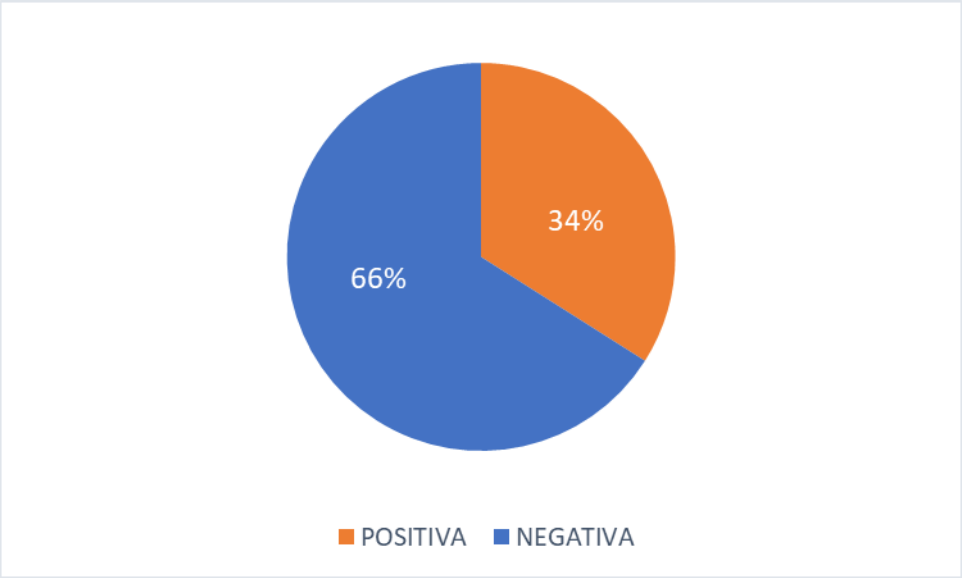
Ilustración 70 Calidad de agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 44% comparten que la calidad del agua puede verse afectada en forma positiva y el 88% en sentido negativo.

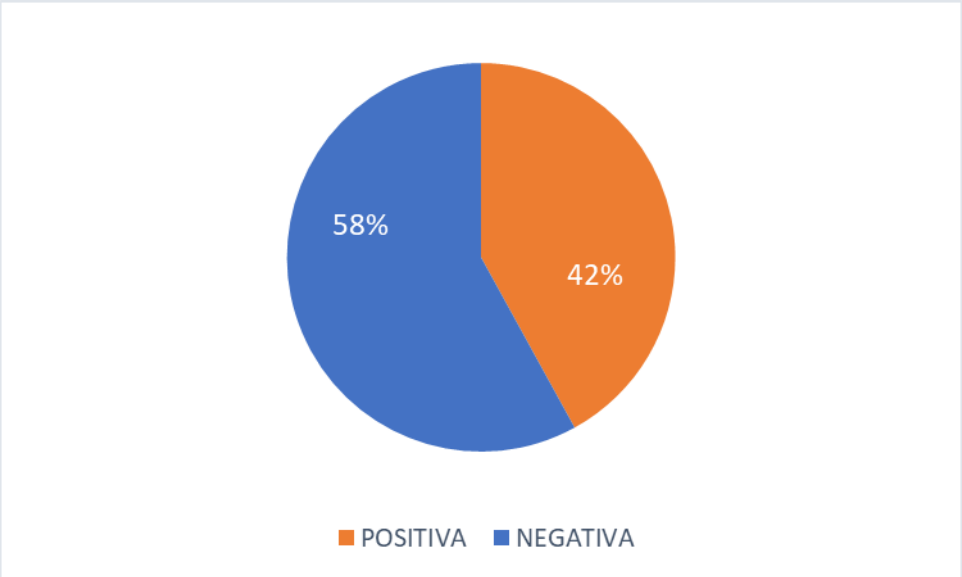
Ilustración 71 Calidad del suelo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 34% comparten que la calidad del suelo puede verse afectada en forma positiva y el 66% en sentido negativo.

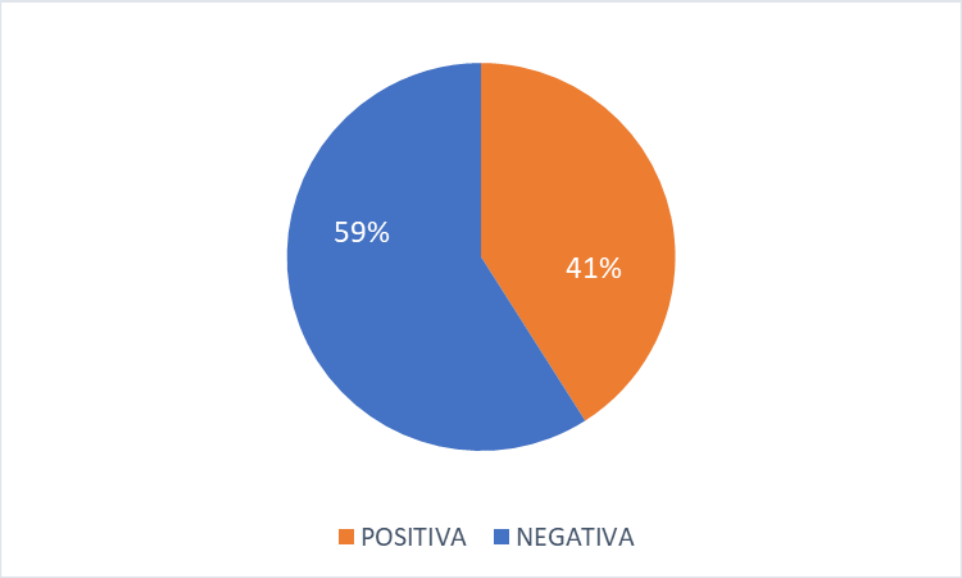
Ilustración 72 Generación de Ruido



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 42% comparten que la calidad del ruido puede verse afectada en forma positiva y el 58% en sentido negativo.

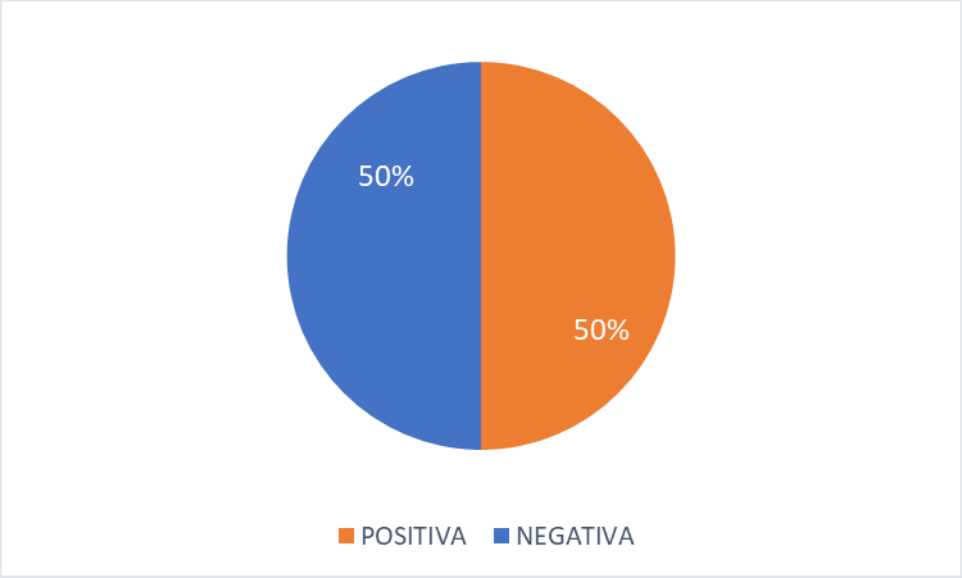
Ilustración 73 Flora y Fauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 41% comparten que la calidad de la flora y fauna puede verse afectada en forma positiva y el 59% en sentido negativo.

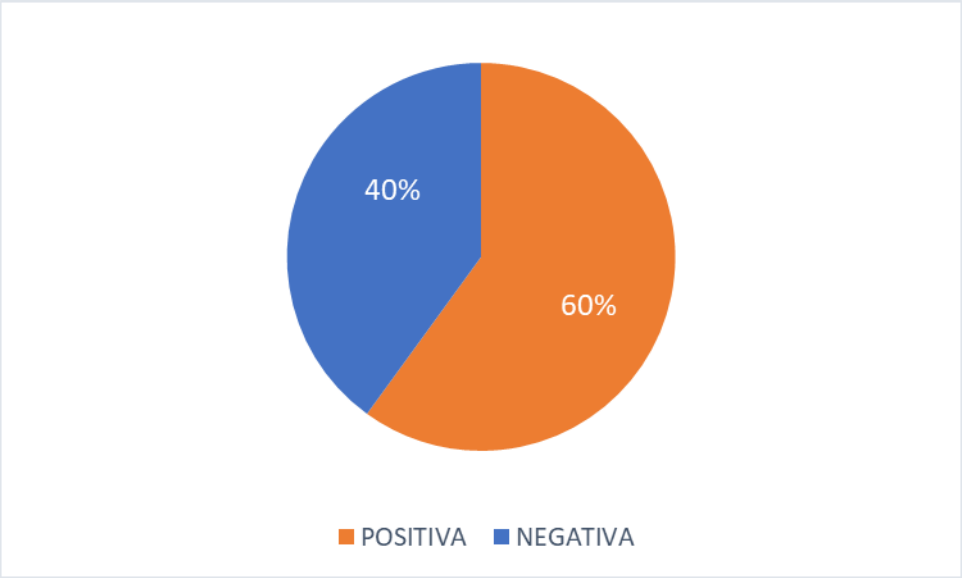
Ilustración 74 Trafico vehicular



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 50% comparten que la calidad del tráfico vehicular puede verse afectada en forma positiva y el 50% en sentido negativo.

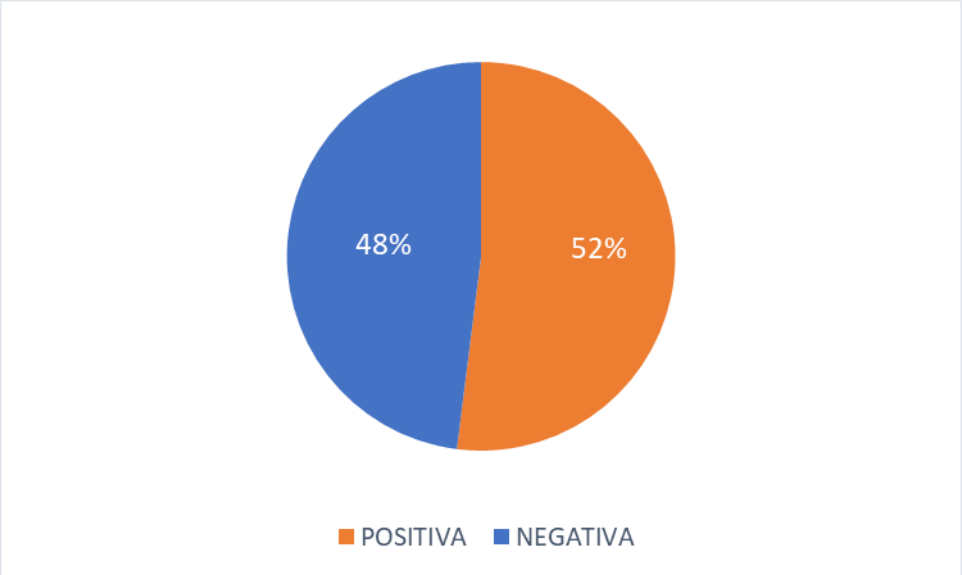
Ilustración 75 Calidad de vida



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 60% comparten que la calidad de vida puede verse afectada en forma positiva y el 40% en sentido negativo.

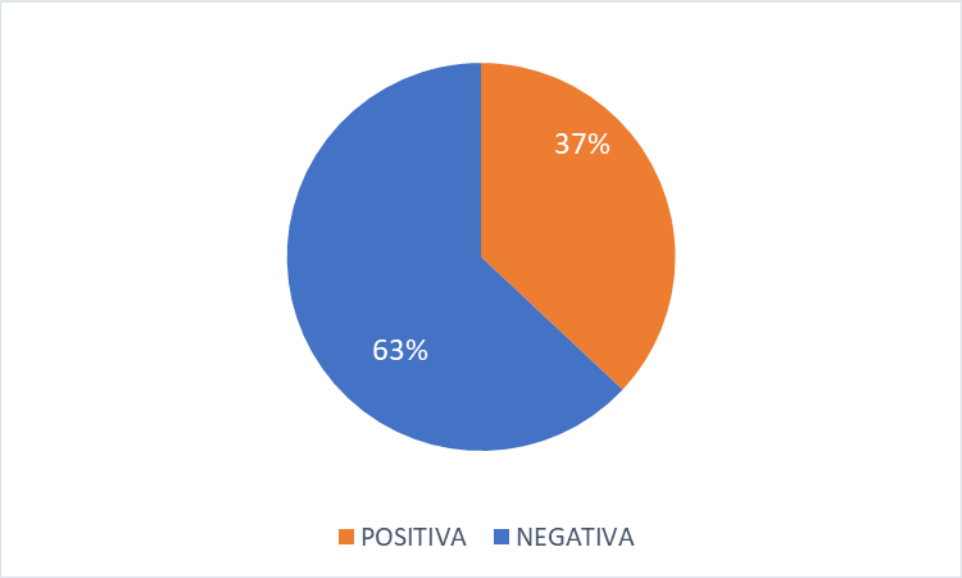
Ilustración 76 Generación de empleo



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 52% comparten que la calidad de generación de empleo puede verse afectada en forma positiva y el 48% en sentido negativo.

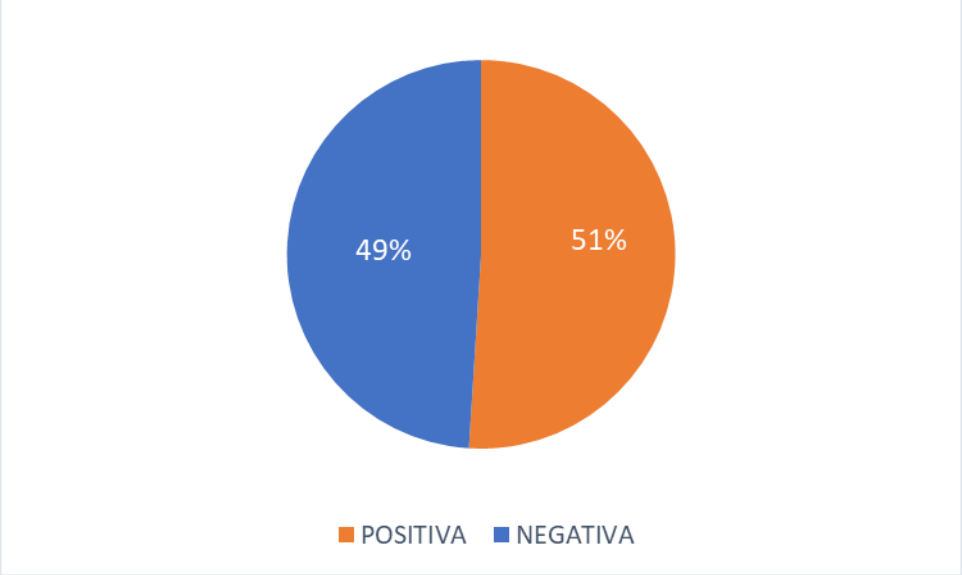
Ilustración 77 Desechos sólidos



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 37% comparten que la generación de desechos sólidos puede verse afectada en forma positiva y el 63% en sentido negativo.

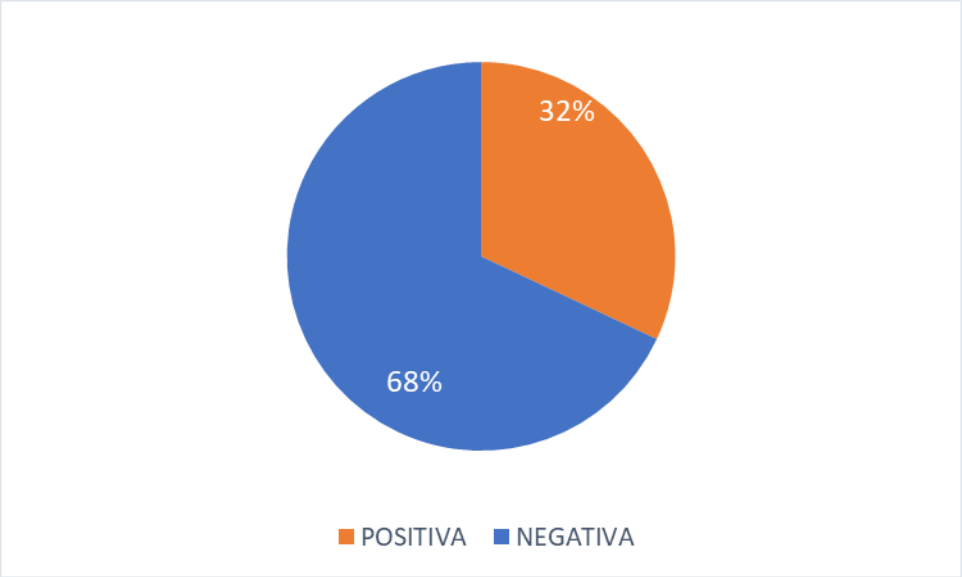
Ilustración 78 Desechos sólidos



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 51% comparten que la seguridad puede verse afectada en forma positiva y el 49% en sentido negativo.

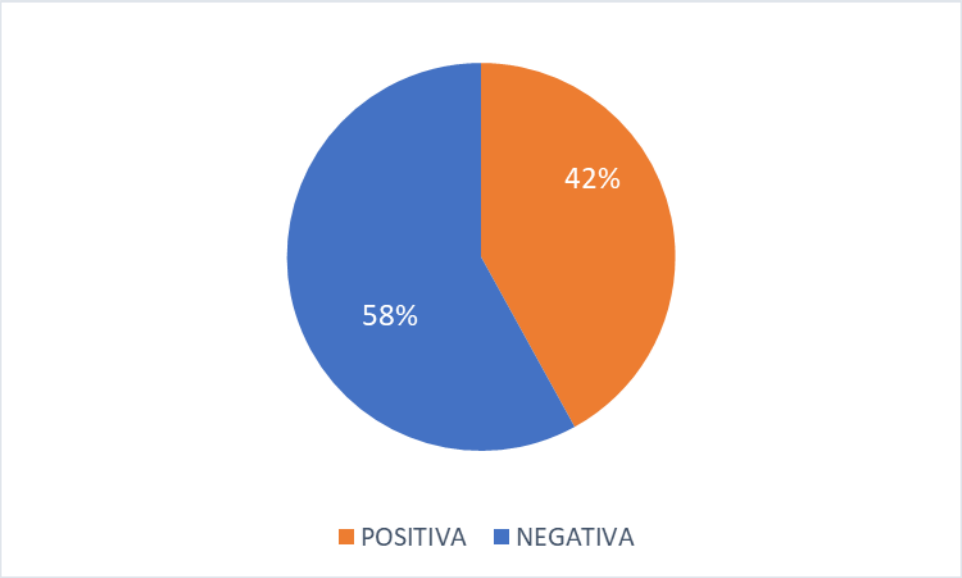
Ilustración 79 Salud



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 32% comparten que la salud puede verse afectada en forma positiva y el 68% en sentido negativo.

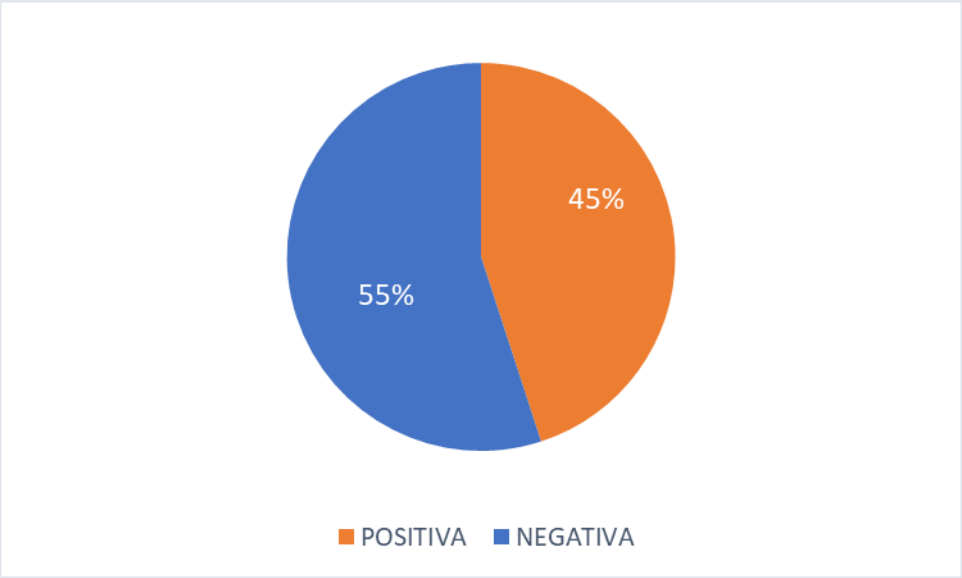
Ilustración 80 Paisaje



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 58% comparten que la generación de paisaje puede verse afectada en forma positiva y el 42% en sentido negativo.

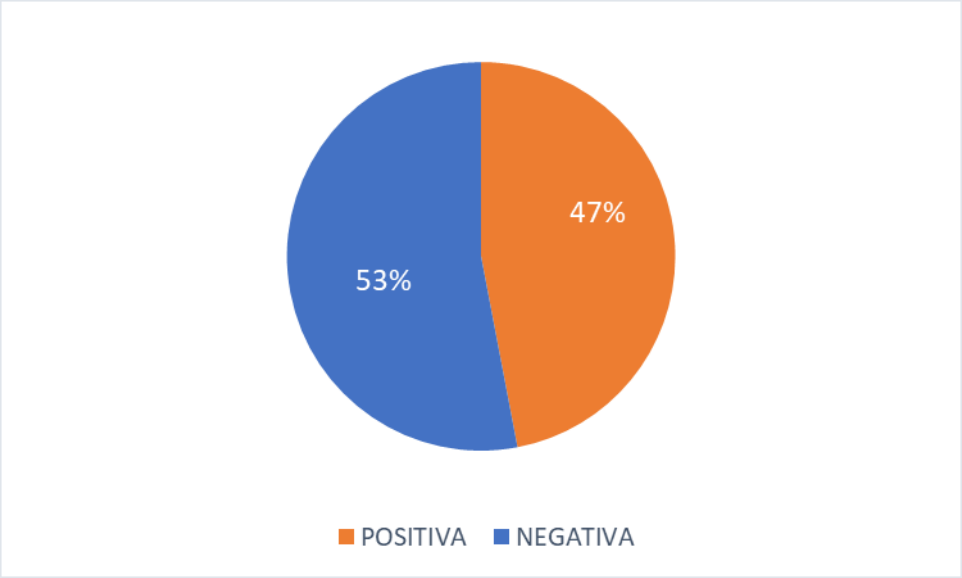
Ilustración 81 Telecomunicaciones



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 45% comparten que la generación de telecomunicaciones puede verse afectada en forma positiva y el 55% en sentido negativo.

Ilustración 82 Economía

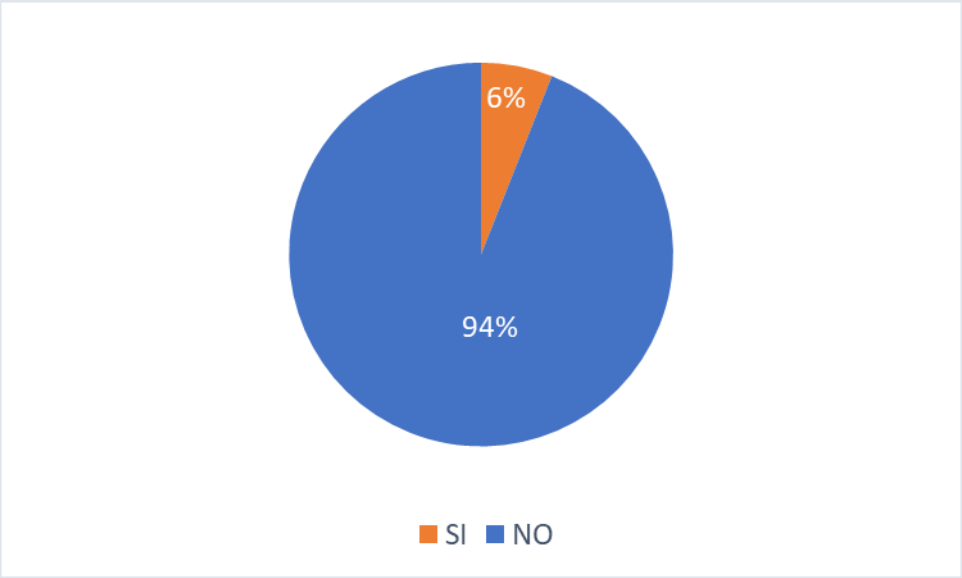


Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 47% comparten que la generación de la economía puede verse afectada en forma positiva y el 53% en sentido negativo.

Adiciona a las personas entrevistas se les preguntó si EP PETROECUADOR ha realizado alguna actividad en su localidad el 6% contestó que sí y el 94% dio respuesta que no hay gestión en el sector.

Ilustración 83 Actividades EP PETROECUADOR



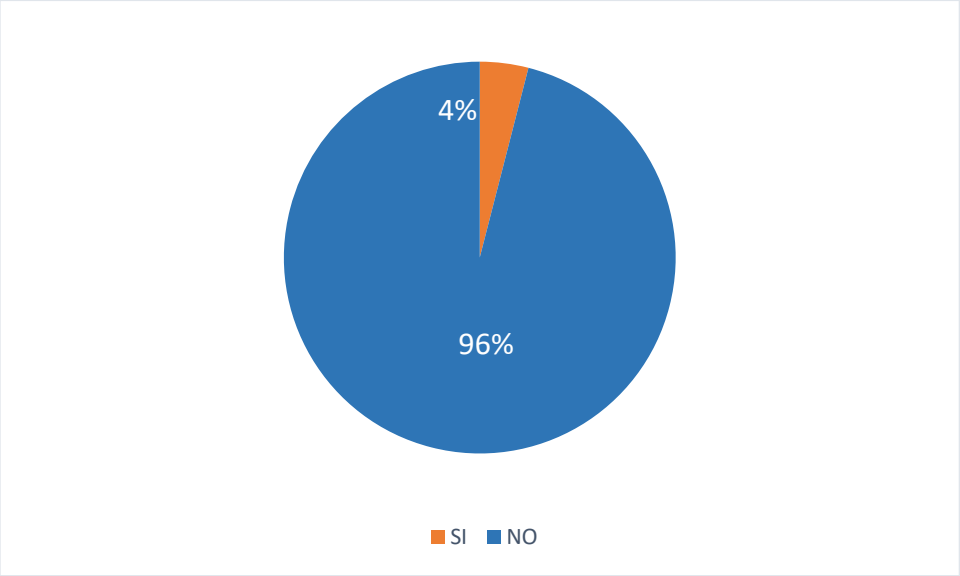
Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Los poblados que si registraron actividades por parte de la empresa Petroecuador fueron:

1. **La Balsa:** No se puede construir casas cercanas al poliducto); Puerto Rico (entrega de botón a los niños, brigadas médicas y charlas del poliducto)
2. **Balzar:** gestión de alcantarillado, promesa de servicios básicos, conversaron sobre el peligro en el sector y la contaminación existente)
3. **Santa Rita**: sociabilización de no construcción en el sector)
4. **San Vicente**: peligroso el sector por posibles incendios, prohibición para quemar y construir en el sector
5. **Bella Aurora**: beneficios sobre el poliducto por el ingreso de militares y el cuerpo de ingenieros

A la comunidad se le consultó si de parte de la empresa ha habido socializaciones en las comunidades el 4% contesto que sí y el 96% que no hay gestión en los sectores.

Ilustración 84 Actividades EP PETROECUADOR



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

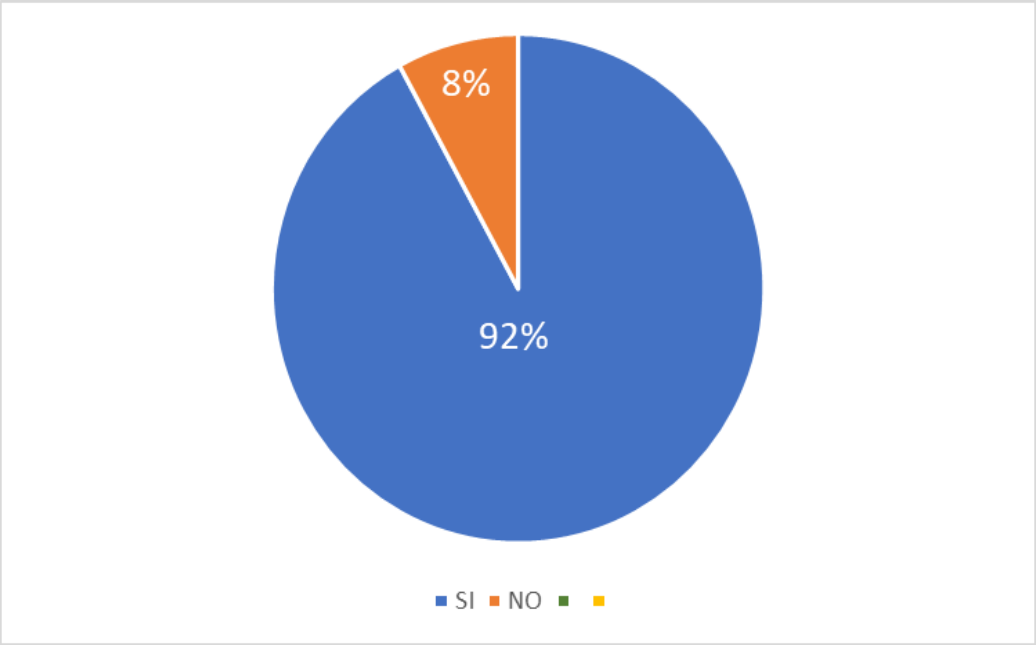
Los poblados que sí registraron actividades en sus localidades son:

1. **Guayaquil:** cuidado del medio ambiente por el peligro del sector
2. **Puerto Rico:** Charlas del poliducto hace 4 años
3. **Santa Rita**: Se conversó de la prohibición de quemar y sobre el Derecho de Vía
4. **Bella Aurora:** Prohíben plantaciones y están pendientes del derecho de vía
5. **Santa Marianita:** Peligro del poliducto con la comunidad y escuela

A la comunidad se le consultó si el **Poliducto Santo Domingo Pascuales** ha tenido denuncias o quejas operado por la EP PETROECUADOR.

El 8% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la gestión actual del poliducto, el 92% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Ilustración 85 Denuncias



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 235 Sistematización de Conflictos Sociales

CONFLICTOS Y DENUNCIAS SOCIALES			
Denuncia y/o conflicto	Comunidad / Persona	Motivo	Tipo de conflicto: legal, social, socio-ambiental, etc.
Conflicto por derrama en el sector ya no se tiene mantenimiento de la vía. Conversación con la municipalidad en solicitud de arreglo al daño de tuberías por ausencia de operatividad oportuna	Villa Bonita	Desde hace 6 meses se tiene el problema en el sector ya que el suelo está contaminado y la operatividad la debe realizar la municipalidad y EP PETROECUADOR	Socio-ambiental
Gestión por el derecho de vía en el sector ya que no hay información en el sector	Lomas de Sargentillo	El sector requiere información sobre el derecho de vía que actualmente se maneja con 15 metros de lado a lado y es por donde transita el Poliducto Santo Domingo Pascuuales	Social

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 236 Sistematización de recomendaciones

N°	Comunidad	Recomendaciones
1	Guayaquil	-Gestionar al sector con parques, escuelas, calles, campañas de concientización sobre el embarazo adolescente -Creación de un centro de salud
2	Villa Bonita	-Generación de letreros -Implementación de tuberías de alta presión -Información sobre el poliducto
3	Lomas de Sargentillo	-Arreglo de vías -Atención prioritaria a grupos vulnerables en especial a la infancia -Brigadas médicas
4	Las Cañas	-Obras y carreteras -Limpieza de tuberías más seguido
5	Bufay	-Creación de un subcentro -Brigadas de salud -Brigadas de vacunación -Limpieza del sector sin afectación de las áreas naturales
6	El Paraíso	-Mejoramiento de la salud, agua potable y baños privados -Campañas de salud para los niños
7	La Sirena	-Cuidado de salud, agua por la presencia de niños -Construcción de calles, agua potable y campañas de salud
8	La Balsa	-Apoyo de escuelas -Ayuda a la comunidad con proyectos de salud y educación
9	Recinto Lomas de Colimes	-Arreglo de carreteras -Arreglo de vías de primer y segundo orden para el ingreso al sector
10	Colimes	-Cuidado del ecosistema por poblaciones cercanas -Mejores beneficios para la localidad
11	Puerto Rico	-Obras de viabilidad para el recinto -Limpieza adecuada a los lugares por dónde pasa la tubería -Brindar capacitaciones a la población del sector
12	Desvío de Colimes	-Trabajo a los moradores del sector -Generación de una cancha -Trabajar en campañas de salud en la comunidad
13	Balzar	-Cumplir con el pedido de 30 metros -Derecho de vía -Devolución de tierras por el derecho de vías -Compromiso con el agua potable -Estabilizador de taludes
14	El Manantial (Guasmo)	-Facilitar una obra de agua potable para el recinto
15	Santa Rita	-Gestión de agua potable en el sector
16	San Vicente	-Ayuda a la comunidad con obras para el sector
17	Santa Elena	-Limpieza del sector por la delincuencia
18	Brasilia	-Salud para los niños -Facilitar una obra de agua potable para el recinto
19	El Zapallo	-Precaución con el poliducto. -Mejoras en el sector con tuberías y agua potable -Prioridad a los grupos vulnerables en especial a los niños del sector
20	La Clemencia	-Acceso al agua para el trabajo y la producción del sector -Implementación de salud y educación

N°	Comunidad	Recomendaciones
21	Río Congo (Canales)	-Ayuda a la comunidad
22	Monserrate	-Trabajar con obras en el sector
23	San Jacinto	-Gestión de agua potable
24	El Porvenir	-Limpieza adecuada por el paso de la tubería -Arreglo de alumbrado
25	Santa Marianita	-Trabajar por la comunidad en temas de salud -Arreglo de alumbrado
26	La Felicidad	-Arreglo de zanja en la carretera principal

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Finalmente, las entrevistas dieron como respuesta el uso del suelo en el sector son para tiendas, construcción de casas, viviendas, agricultura, cultivos; el tipo de suelo es privado en todo el tramo y el uso del transporte para acceso al sector es tricimotos, taxi, trasporte privado, bus y carros propios.

3.5.2. Provincia de Los Ríos

El Poliducto Guayas Santo Domingo, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (barrios, comunas, comunidades y recintos) en la provincia del Guayas, las cuales son parte de los cantones: Mocache, Quevedo, Buena Fe y Santo Domingo.

Tabla 237 Poblados del AISD de la Provincia de Los Ríos

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS WGS84 Zona 17 Sur	
1	Los Ríos	Mocache	Mocache	Bella Trinidad	654068	9879977
2	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Tierras Abandonadas	657337	9880633
3	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Macul	662204	9882653
4	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Virginia	665520	9882727
5	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Quevedo	669165	9888850
6	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Estrella	668845	9891711
7	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Maculillo	667815	9894585
8	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	667363	9898798
9	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	La Soledad	668316	9904962
10	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Limones	668060	9906307
11	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Pambilar	669147	9908591
12	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Las Piedras	670036	9913681

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS WGS84 Zona 17 Sur	
13	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Guayacanes	670868	9915935
14	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Nueva Zulema	670896	9915368
14	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Sonia María	670554	9917582
15	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Holandesa	670126	9919234
16	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	El Descanzo	672357	9926409
17	Los Rios	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Bijual	678671	9932738
17	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Amazú	679040	9933526
18	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Patricia Pilar	680956	9936582

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Santo Domingo Pascuales, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural. Así también, se realizó una entrevista con preguntas abiertas y cerradas a autoridades de los poblados, para levantar información más general y detallada del área de influencia social directa. A continuación, se detalla los resultados de las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando las particularidades de cada poblado.

Fotografía 9 Encuestas realizadas en la zona del proyecto







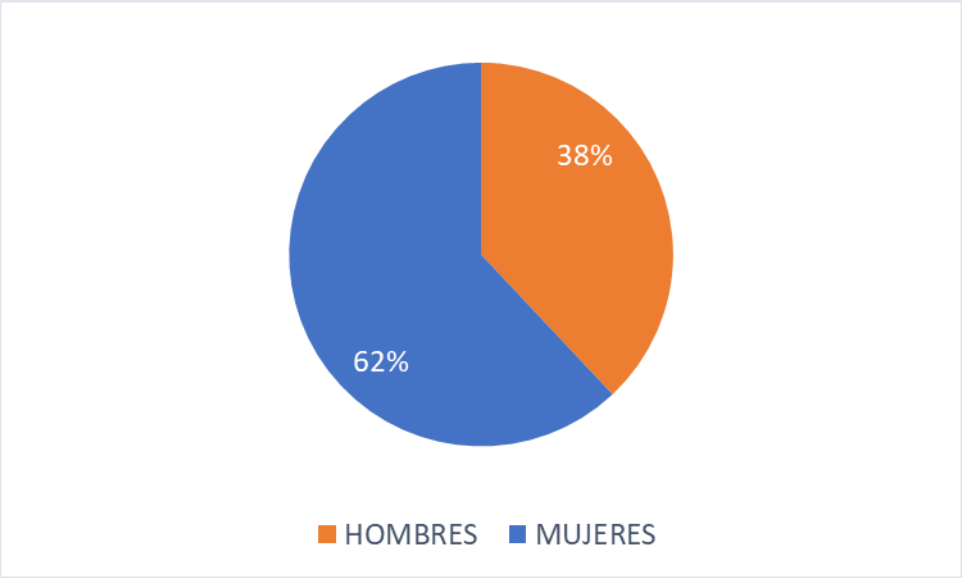



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Perfil demográfico

Se encuestaron a 30 hombres que corresponde al 38% y 48 mujeres que corresponde al 62% del total encuestado. El rango edad de los participantes fue entre 18 y 86 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 25 años, siendo 1 año el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 86 años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: El Empalme, Manabí, Bella Trinidad, Macul, La Virginia Samborondón, Los Ríos, Recinto La Estrella, Quinindé, Esmeralda, Vinces, Portoviejo, Soledad, Loja, Azuay, Buena Fe, Las Piedras, Pambilar, Los Ríos, Guayacanes, Catarama, Sonia María, entre otras localidades.

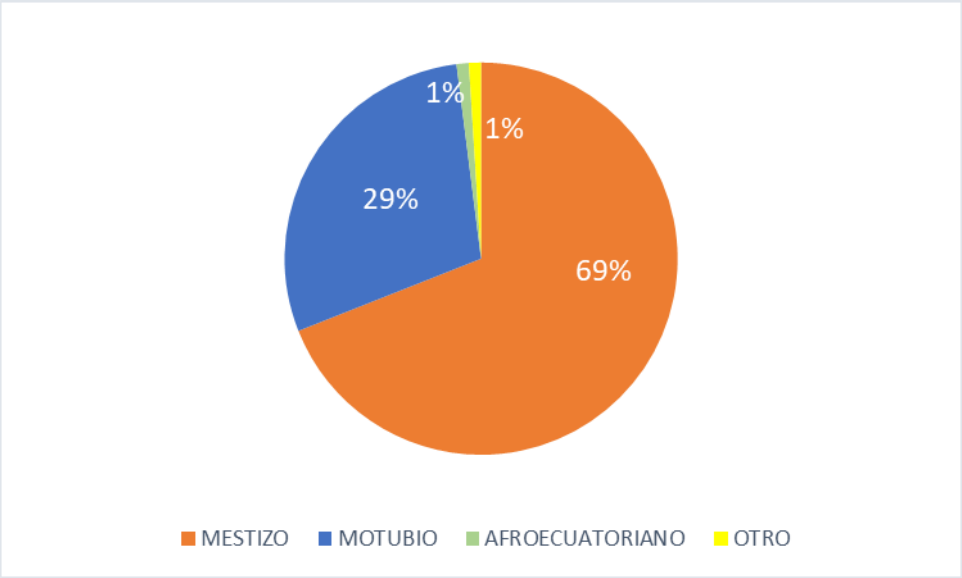
Ilustración 86 Genero de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En cuanto a la autoidentificación étnica, el 69% de los participantes se autoidentifican como mestizos, el 29% como montubios, el 1% como afroecuatoriano, el 1% otro y el 0% como indígenas.

Ilustración 87 Etnia de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

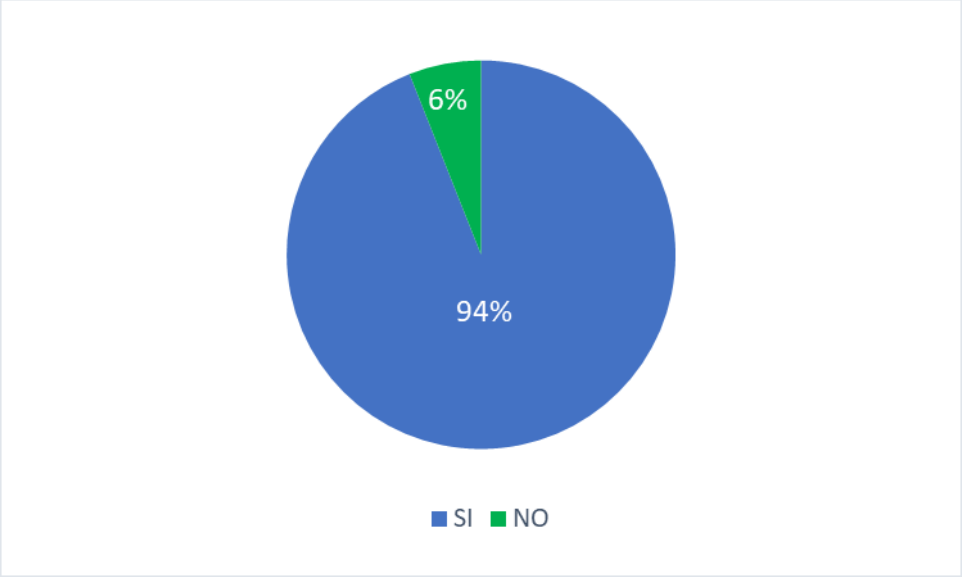
El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 95% de los encuestados sabe leer y escribir.

Tabla 238 Analfabetismo por género

ÍTEM	*Hombre (%)*		*Mujer (%)*		*Total*	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sabe leer y escribir	97%	3%	92%	8%	73	5
Uso de equipos tecnológicos	73%	27%	83%	17%	62	16
¿Cuáles equipos tecnológicos?	El 73% utiliza celular y computadora		El 83% utiliza Celular y computadora		NA 8 Hombres No utulizan ningún equipo tecnológico	NA 8 Mujeres No utilizan ningún equipo tecnológico

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

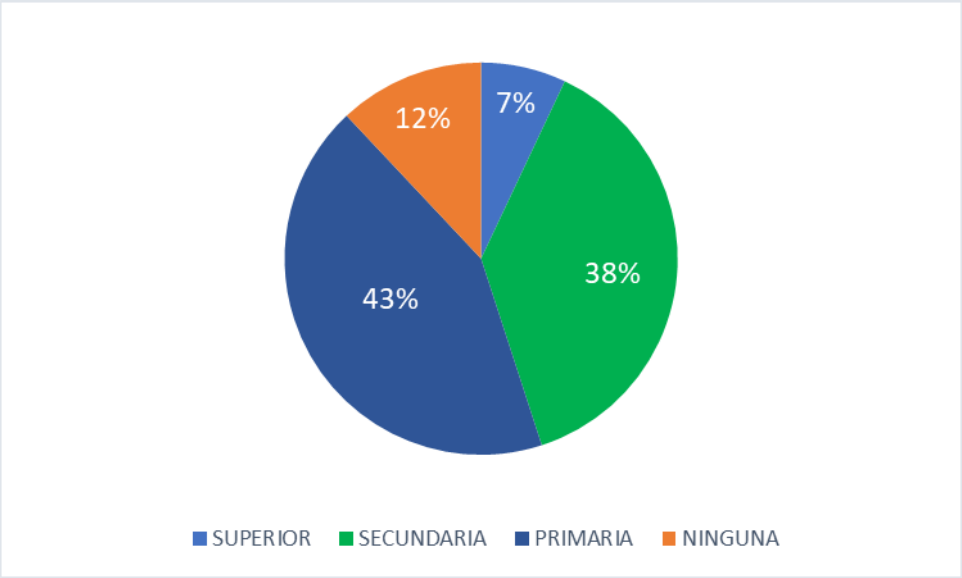
Ilustración 88 Nivel de analfabetismo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El nivel educativo se clasifica de la siguiente manera: el 94% sabe leer y escribir y el 6% no sabe leer ni escribir; el 7% tiene estudios hasta un nivel superior, el 38% estudios hasta secundaria, el 43% estudió la primaria y el 12% restante no tiene ninguna formación académica formal.

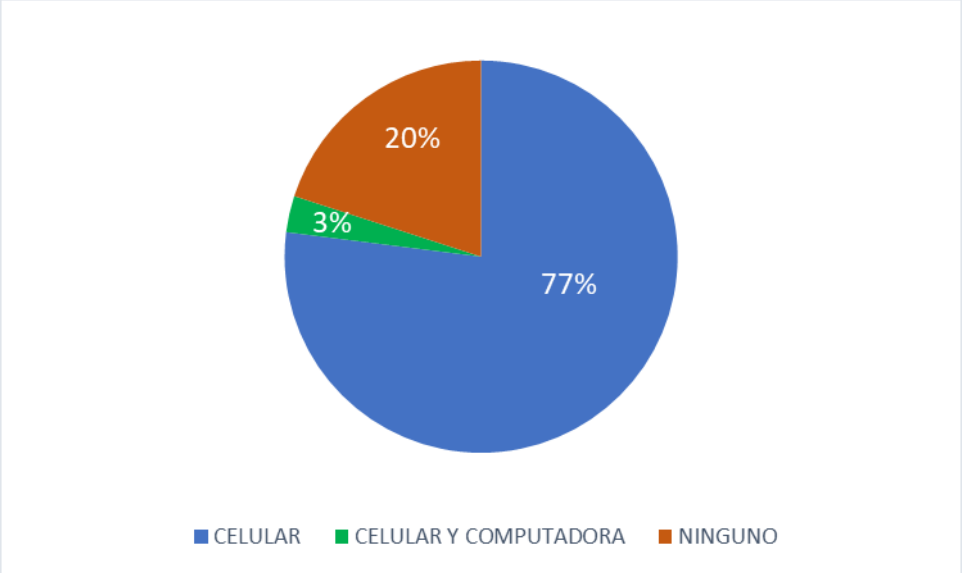
Ilustración 89 Nivel de instrucción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 77% utiliza el celular, el 3% celular y computadora y el 20% no utiliza ningún equipo.

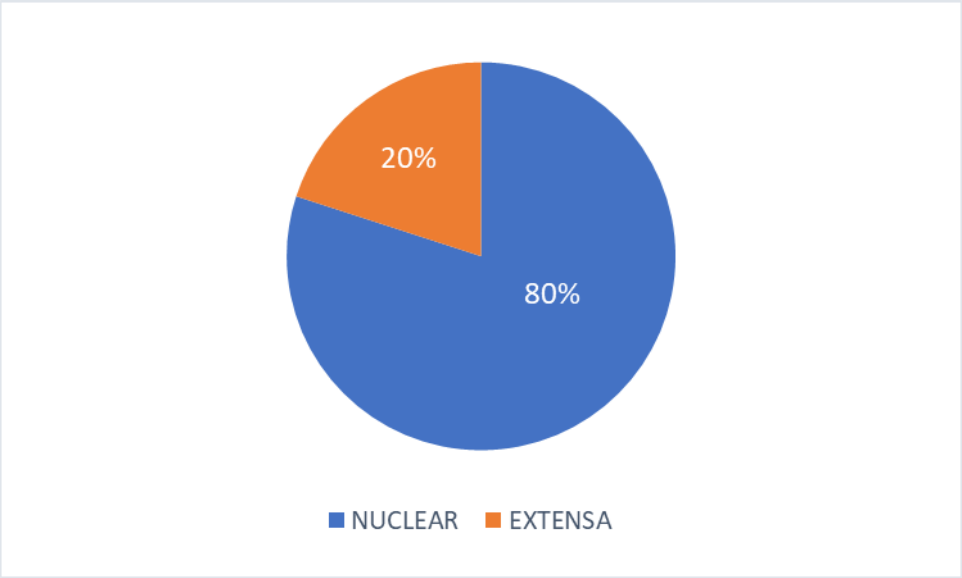
Ilustración 90 Uso de tecnologías



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 80% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 20% a una familia de tipo extensa.

Ilustración 91 Tipo de familias

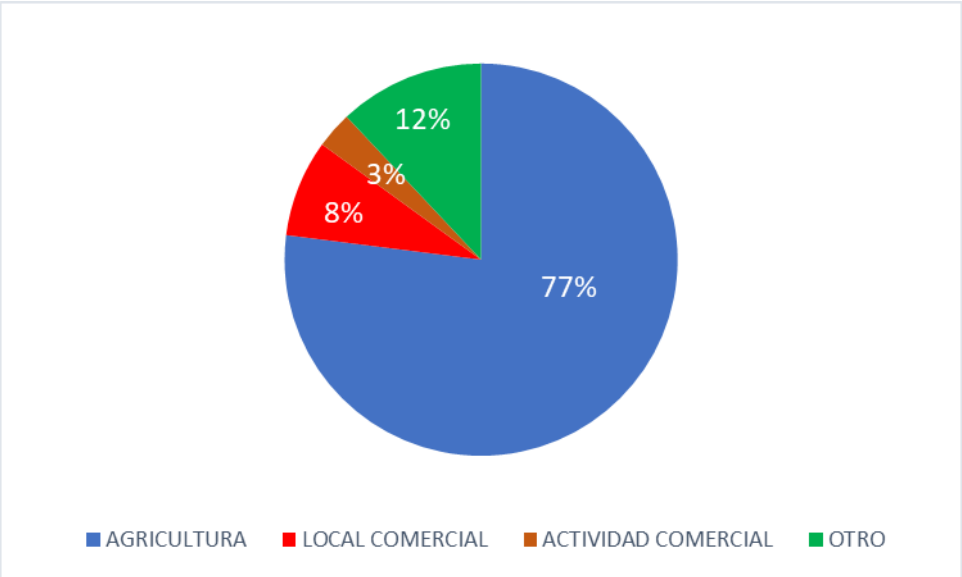


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En promedio las familias están compuestas por 3 miembros, 30 familias tienen niños menores de 5 años, y en promedio 1 miembro trabaja en las familias.

Las familias se dedican a actividades relacionadas a la agricultura con el 77%, el 8% son dueños de locales comerciales, el 3% a actividades comerciales y el 12% a otras actividades.

Ilustración 92 Actividades económicas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Líderes locales

Fotografía 10 Encuestas realizadas a los líderes comunitarios



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 239 Listado de informantes calificados

N°	Fecha	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Político administrativa (Provincia/Cantón/ Parroquia)	Contacto (Teléfono,mail, dirección)	Coordenadas UTM WGS84 Zona: 17S	
							X	Y
1	14/09/2022	Antonio Roos	Líder Comunitario	Bella Trinidad	Los Ríos/Mocache	0959639055	654122	9880019
2	14/9/2022	José Novoa	Presidente	Tierras Abandonadas	Los Ríos/ Quevedo	0994583418	656783	9880599
3	15/9/2022	Germán Guillen	Presidente	Macul	Los Ríos/Quevedo	0991015444	662729	9882346
4	15/9/2022	Jorge Cedeño	Presidente	La Virginia	Los Ríos/Quevedo	0992044962	665550	9882870
5	15/9/2022	Verónica Chimbo	Presidente	La Estrella	Los Ríos/Quevedo	0995902563	668812	9891633
6	15/9/2022	Manuel Ernesto Quiroz	Presidente	Maculillo	Los Ríos/Quevedo	0959659670	667792	9894767
7	15/9/2022	Juan Pablo Mera	Presidente del Barrio	San Jacinto de Buena Fe	Los Ríos/Buena Fe	0983706960	667322	9849049
8	16/9/2022	Victoria Jama	Presidente Barrio	San Jacinto de Buena Fe	Los Ríos/ Buena Fe	0981899791	668086	9902874
9	16/9/2022	Jhony Quiroz	Presidente	La Soledad	Los Ríos/ Buena Fe	0997135146	668336	9905027
10	16/9/2022	Veraldo Velez	Presidente	Limones	Los Ríos/ Buena Fe	09959982954	668074	9906229
11	16/9/2022	Martha Zamora	Presidente	Pambilar	Los Ríos/ Buena Fe	0986838120	669148	9908570
12	16/9/2022	Dumas Bartolomé	Presidente	Las Piedras	Los Ríos/ Buena Fe	0939575702	670059	9913608
13	16/9/2022	Audrey Loor	Representante de Junta de Agua	Nueva Zulema	Los Ríos/Buena Fe	09894998614	670913	9915368
14	17/9/2022	Rosenda Pincay	Presidente	Guayacanes	Los Ríos/ Buena Fe	0995134932	670892	9915935
15	16/9/2022	Bella Macías	Presidente	Sonia María	Los Ríos/ Buena Fe	0980488829	670569	9917622

N°	Fecha	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Político administrativa (Provincia/Cantón/ Parroquia)	Contacto (Teléfono,mail, dirección)	Coordenadas UTM WGS84 Zona: 17S	
							X	Y
16	17/9/2022	Carlos Pinoargote	Presidente	Holandesa	Los Ríos /Buena Fe	0939038739	670359	9918733
17	17/9/2022	Manuel Romero	Presidente	El Descanso	Los Ríos / Buena Fe	0988019640	672376	9926437
18	17/9/2022	José Antonio Palma	Presidente	Amazú	Los Ríos/Buena Fe	0983852886	679106	9933609
19	18/9/2022	Nancy Guamán	Presidente barrio	Patricia Pilar	Los Ríos /Buena Fe	0994458008	680959	9936677

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

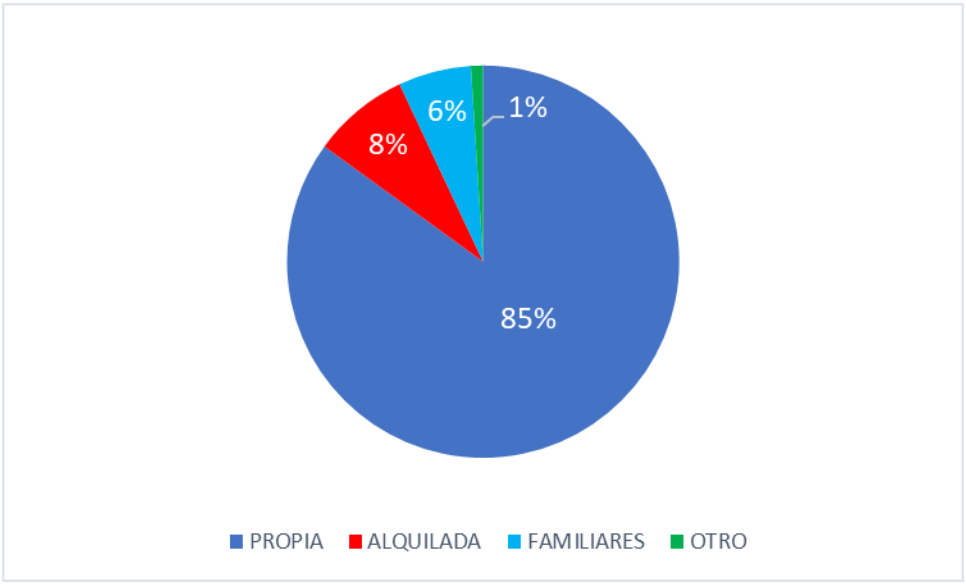
Vivienda

Fotografía 11. Viviendas de la zona del proyecto



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

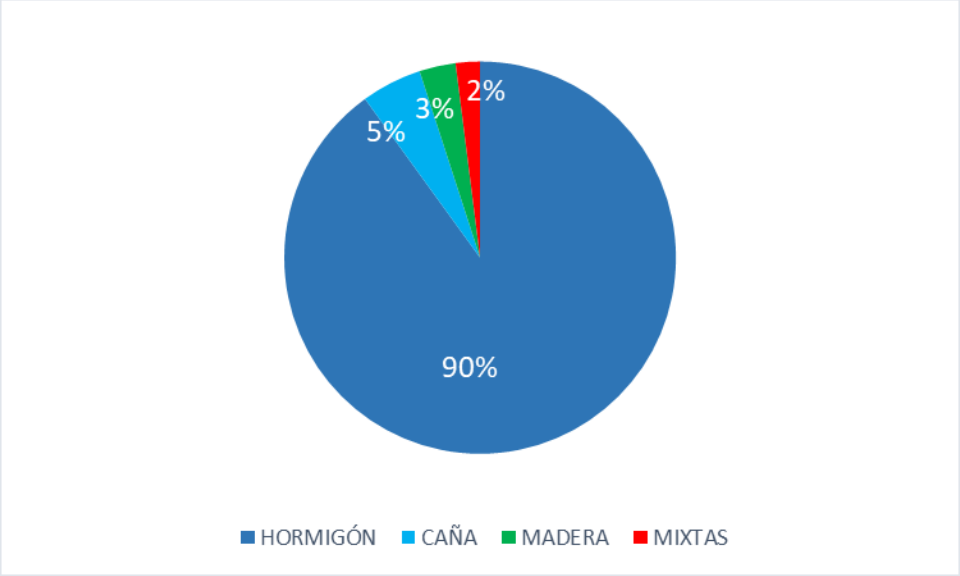
Ilustración 93 Tipo de vivienda



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 85% de las viviendas son propias, el 6% de familiares y el 8% son viviendas alquiladas en el sector y el 1% es otro.

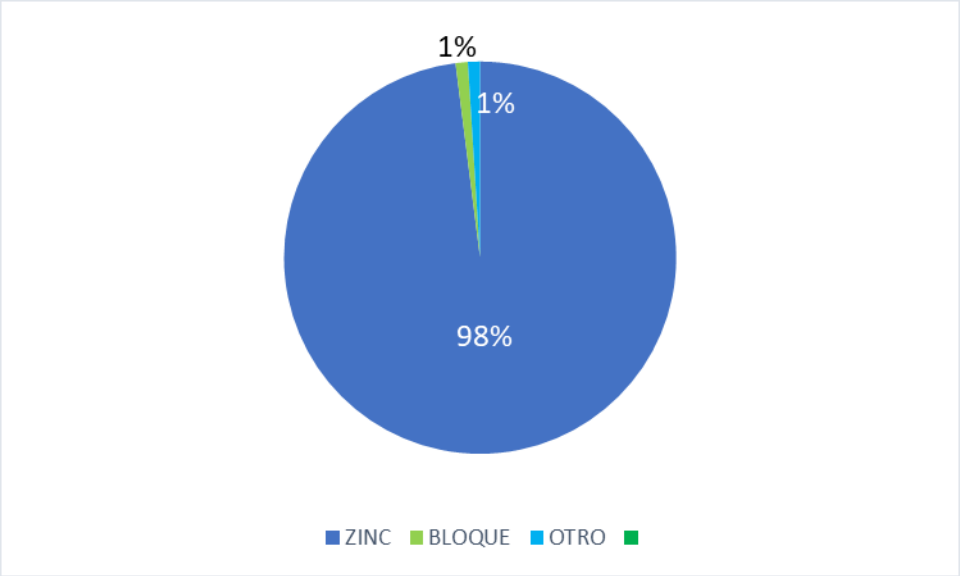
Ilustración 94 Material de la vivienda



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Las paredes de las viviendas son el 90% de hormigón, el 5% de caña, el 3% de madera y el 2% mixtas.

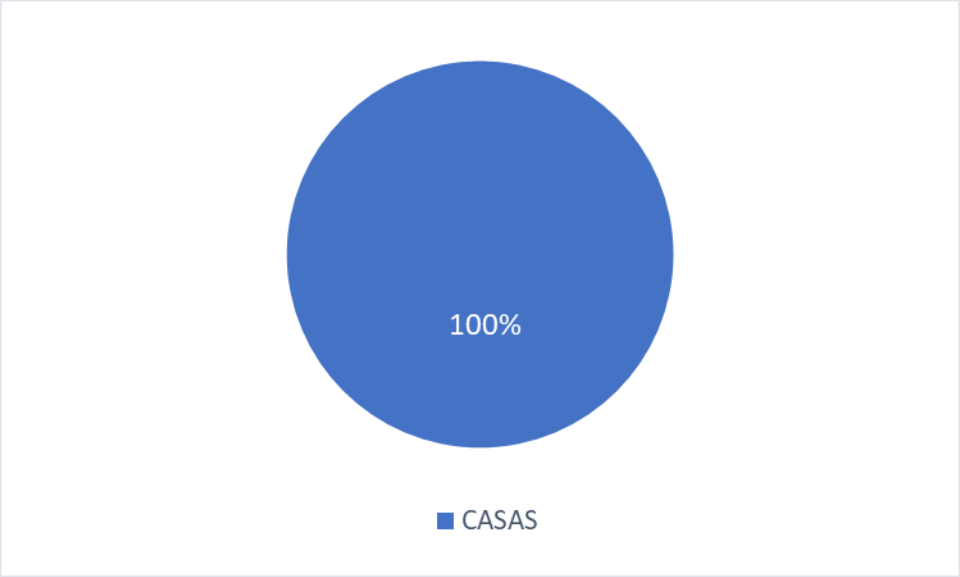
Ilustración 95 Material de techo



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

EL 98% del material del techo es de Zinc, el 1 es de bloque y el 1% tienen otro material.

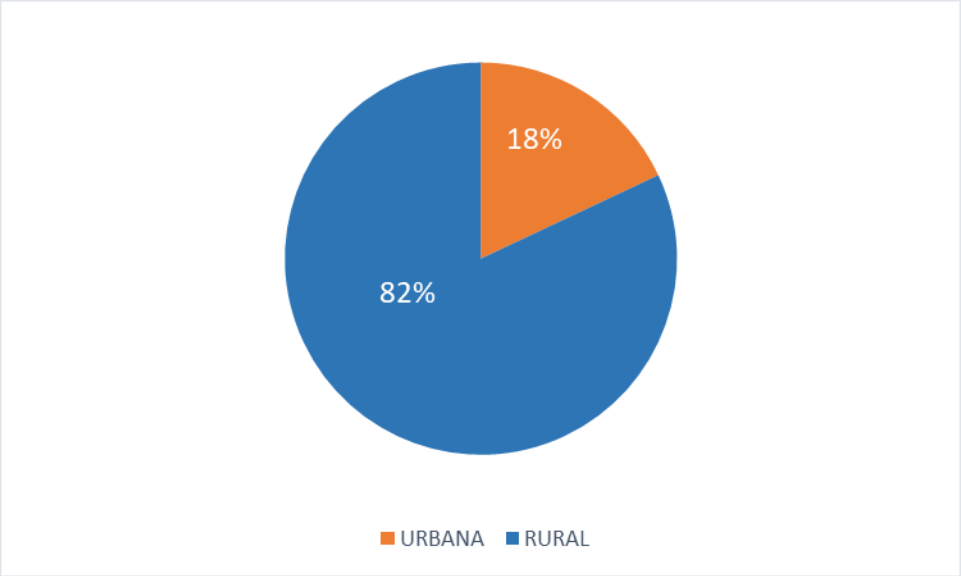
Ilustración 96 Ubicación zonal



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El 100% de la comunidad se ubica en casas del sector siendo el 0% en recinto y 0% en barrios.

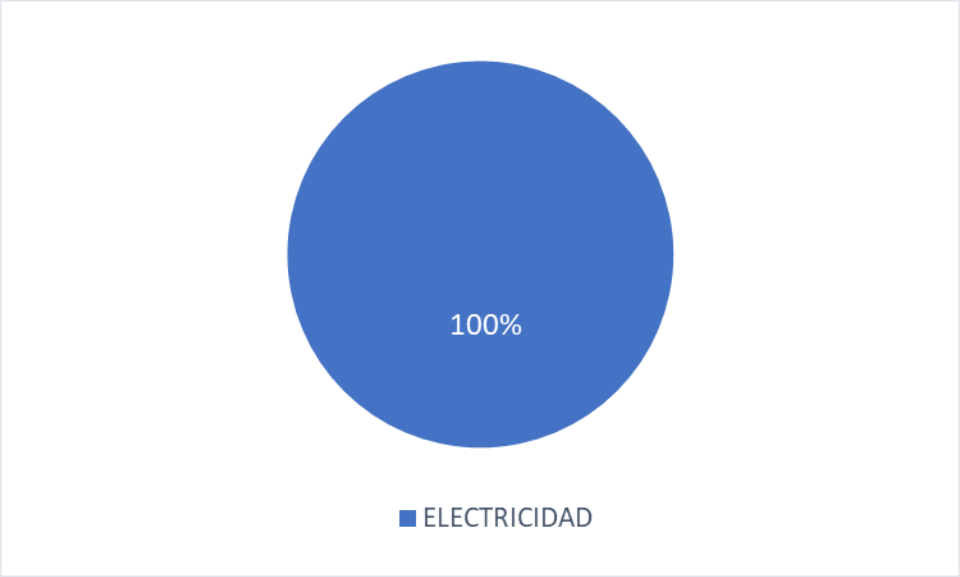
Ilustración 97 Área del sector



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En relación al área el 18% se concentra en el área urbana y el 82% la parte urbana.

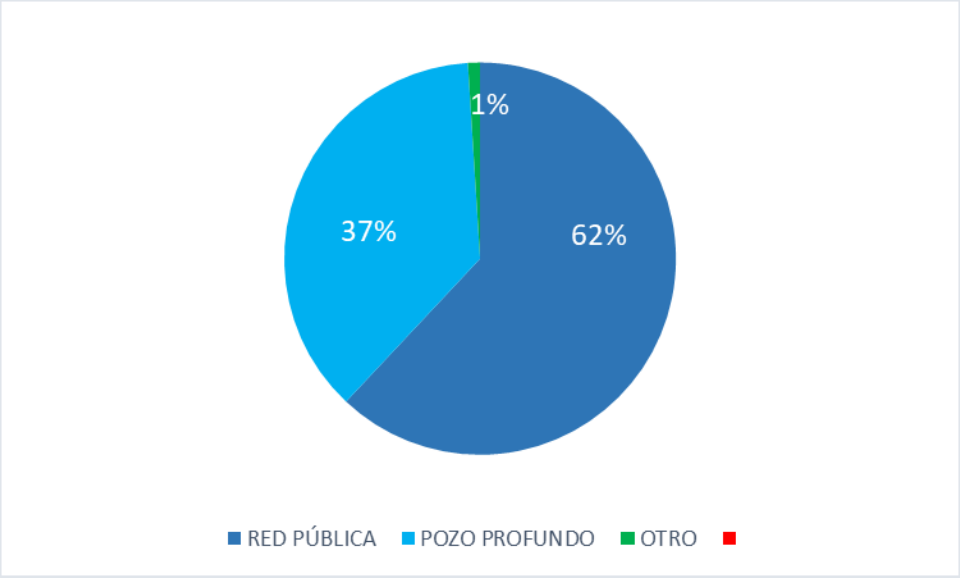
Ilustración 98 Luz eléctrica



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 100% de las viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica.

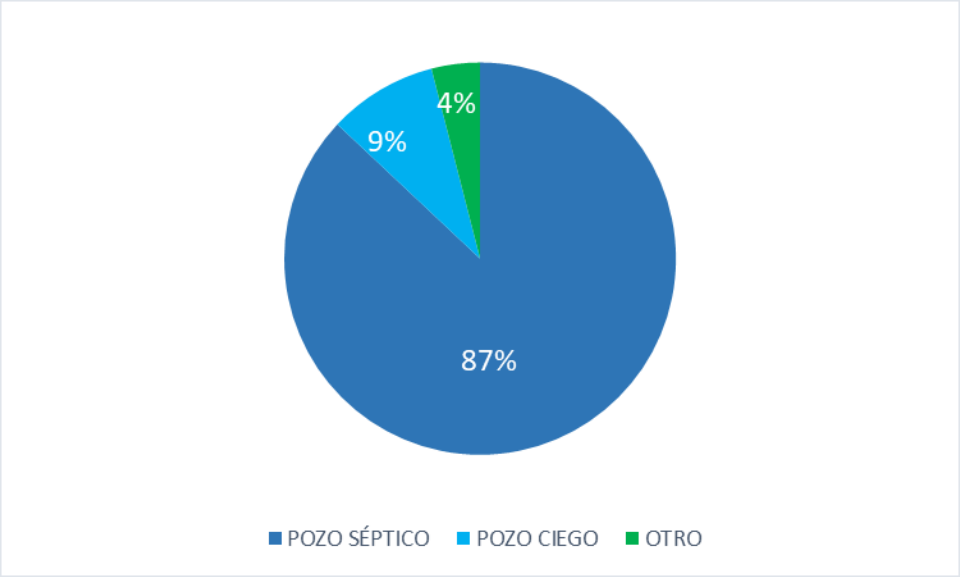
Ilustración 99 Acceso al agua



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En relación con el acceso al agua de consumo humano, el 62% cuenta con red pública, el 37% tiene pozo profundo y el 1% cuenta con otro servicio.

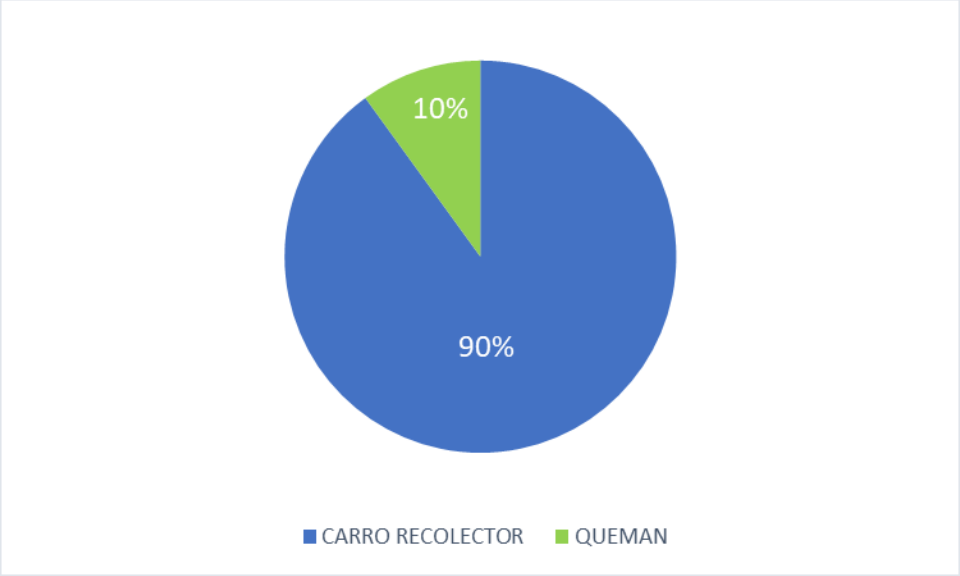
Ilustración 100 Alcantarillado



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De igual manera el 87% de la población trabaja con pozo séptico, el 9% con pozo ciego y el 4% con alcantarillado.

Ilustración 101 Manejo de desechos



Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el manejo de desechos el 90% cuenta con carro recolector y solo el 10% queman los desechos.

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Fotografía 12 Unidades educativas e instituciones





Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 240 Instituciones educativas

Nombre de la institución educativa	Sostenimiento (fiscal/ fiscomisional/ particular/ municipal)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	N° de estudiantes	N° de estudiantes con capacidades especiales (Física, intelectual, visual, auditiva)	Estado (en funcionamiento o no)
Escuela Ciudad de Riobamba	Fiscal	Matutina	950	NH	Funcional
Escuela de Educación Básica Eugenio Espejo	Fiscal	Vespertino	NH	NH	NH
Escuela Oswaldo Guayasamín	Fiscal	Matutino	503	NH	Funcional
Escuela Lenin	Fiscal	Matutino	280	15	Malo
Escuela de Educación Básica Ciudad de Manta	Fiscal	Matutina	60	NH	NH
Escuela Hugo Salazar Tamariz	Fiscal	Matutina	31	NH	NH
Escuela de Educación Básica 17 de Octubre	Fiscal	Matutina	17	1	Regular
Escuela de Educación Básica Manuel Nogales	Fiscal	Matutina	6	5	Funcional
Escuela de Educación Básica Gran Colombia	NH	NH	NH	NH	NH
Escuela de Educación Básica República de Alemania	NH	NH	NH	NH	NH
Escuela de Educación Básica	NH	NH	NH	NH	NH

Nombre de la institución educativa	Sostenimiento (fiscal/ fiscomisional/ particular/ municipal)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	N° de estudiantes	N° de estudiantes con capacidades especiales (Física, intelectual, visual, auditiva)	Estado (en funcionamiento o no)
Centinela de los Ríos					

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

NH: Ninguno

La siguiente información fue remitida por los responsables de los centros de salud o se obtuvo a través de la página web oficial (geosalud.gob.ec).

Tabla 241 Establecimientos de salud

Establecimientos de Salud Públicos (Nombre)	Tipo de establecimiento	Comunidades que llegan para hacerse atender	Establecimientos de Salud Privados (Nombre)	Tipo de establecimiento	Comunidades que llegan para hacerse atender
Centro de Salud Agrisa	Público	San Martín, Ciudad del Norte, Agrisa, Los Besos	Consultorio Médico Jiménez	Privado	Quevedo, Santo Domingo
Centro de Salud Tipo A Fumisa	Público	Holandesa	Hospital del Día Hg	Privado	Buena Fe, Patricia Pilar

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Enfermedades comunes por poblado

La siguiente información se obtuvo a través de las encuestas realizadas a los moradores de las comunidades y entrevistas a los responsables de los centros de salud.

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades
1	Bella Trinidad	Gripe, tos, resfriados
2	Tierras Abandonadas	Diabetes, gripe, inflamaciones, dolor de huesos, gripe
3	Macul	Gripe, cólera
4	La Virginia	Gripe, tos, tos, resfriados, dolor de huesos
5	Quevedo	Gripe, tos, dolor de huesos, infecciones, hipertensión, problemas respiratorios, alergia al polvo
6	La Estrella	Gripe
7	Maculillo	Gripe, tos
8	San Jacinto de Buena Fe	Gripe, tos
9	La Soledad	Gripe, tos, fiebre
10	Limones	Gripe, tos
11	Pambilar	Gripe, fiebre
12	Las Piedras	Gripe

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades
13	Nueva Zulema	Gripe
14	Sonia María	Gripe
15	Holandesa	Gripe, diabetes, tos
16	El Descanso	Gripe
17	Amazú	Gripe, tos
18	Patricia Pilar	Gripe, presión alta, tos, dolor de barriga, fiebre, dolor de garganta, infección urinaria, diabetes, presión alta

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Alimentación y nutrición

1. Bella Trinidad:

La información recopilada a los pobladores de la parroquia Mocache comunidad Bella Trinidad se resaltó que los principales alimentos que consumen son arroz, legumbres, papas, verde, yuca, arroz verduras pescado carne, pollo, mariscos. Las personas adquieren sus productos del mercado, cosecha propia y de los que llegan de Quevedo y el Empalme. Adicionalmente en el sector se cultivan productos tales como verde, naranja, mandarina, choclo, maíz, maní y cacao. La comida típica de la localidad es empanada de verde, arroz con pollo y pescado sudado.

2. Comunidad Tierras Abandonadas: La comunidad del sector resaltó que los principales productos que consumen son arroz, choclo, plátano, verde, chucula. Los pobladores adquieren sus productos para su alimentación del mercado, cosecha y de El Empalme. Los productos que se cultivan en el sector son cacao, plátano, maíz, arroz y cacao. La comida típica de la localidad es moros con arroz y pescado.

3. Comunidad Macul: en la comunidad se identificó que los principales productos que consumen son arroz, verde, yuca, seco de gallina. Los productos provienen del mercado, de los sectores propios de la localidad y de Quevedo. Los productos que se cultivan en el sector son naranja, yuca, mango, maíz, cacao, verde, limón, cacao y choclo. La comida típica de la localidad es pescado frito, seco y caldo de gallina criolla.

4. Comunidad La Virginia: La comunidad del sector afirmó que los principales productos que consume en su alimentación son yuca, verde, papaya, verduras, frejol, zapallo, verde, guineo, frutas, naranja, mandarina, gallina criolla. Los productos son adquiridos en mercados, de la siembra y cosecha de los pobladores y de los locales del sector. Los productos propios de la comunidad son cacao, maíz, naranja, mandarina, mango, zapote, aguacate, tabaco, palma y verde. La comida típica del sector es pescado y gallina.

5. Comunidad Quevedo: La información recopilada en la comunidad resalta que los principales productos que consumen para su alimentación son carne, pollo, legumbres, sardina, yuca, papa, arroz, verduras, pescado, seco de pollo, seco de gallina, pescado y mariscos. Los productos provienen del mercado, la sierra ecuatoriana y de Quevedo. La gente cultiva productos propios de la comunidad como son plátano, aguacate, yuca, maíz, banano, café, habas, verde, limón, papaya, naranja, yuca, papaya, fréjol, habichuela, haba, fréjol y banano. La comida típica del sector es seco de pollo.

6. Comunidad La Estrella: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son arroz, carne, pollo, legumbres, gallina criolla. La población adquiere sus productos del mercado y de Quevedo.

La comunidad tiene productos propios de la comunidad como son yuca, verde, naranja, plátano, aguacate, cacao, mandarina y mango. La comida típica de la localidad es seco de gallina criolla.

7. Comunidad Maculillo: La comunidad del sector respondió que los principales productos que consumen en su alimentación son verde, haba, fréjol, naranja y zapote. La población adquiere estos productos de Quevedo. Los productos de la localidad son maíz y yuca. La comida típica de la localidad es bollo y tamales de verde.

8. Comunidad San Jacinto de Buena Fe: La comunidad del sector destacó que los principales productos que consumen en su alimentación son carne, plátano, arroz, vegetales, legumbres, pollo, queso, yuca, huevos, pollo, naranja, sandía, cangrejo al ajillo, verde. Los productos de la localidad provienen del mercado, de la propia cosecha y de sectores como Quevedo. Las personas cultivan en el sector plátano, yuca, verde, verduras, arroz, plátano, naranja, aguacate, mandarina, guaba, achotillo, toronja y banano. La comida típica de la localidad que manifestaron los pobladores son seco de gallina, cremas de legumbres, sopa de pollo y encebollado.

9. Comunidad La Soledad: La comunidad del sector indicó que los principales productos que consumen son plátano, verde, arroz, pescado, legumbre, yuca, verde, verduras, huevos y pescado. La población adquiere sus productos por la agricultura del sector, los mercados locales, y de San Jacinto. Los productos de la localidad son arroz, verde, yuca, cacao, naranja, papaya, maíz. La comida típica de la localidad es arroz con gallina criolla.

10. Recinto Limones: La comunidad del sector respondió que los principales alimentos que consumen son verduras, pollo, yuca, verde. Las personas adquieren estos productos en su localidad por la agricultura del sector mercados y llegan desde Buena Fe. Los cultivos propios de la comunidad son yuca, verde, plátano, cacao, naranja, mandarina. La comida típica del sector es seco de pollo.

11. Comunidad Pambilar: La comunidad del sector compartió que los principales alimentos que consumen son yuca, verde, verduras, naranja, mandarina, papaya; la población adquiere sus productos en el mercado, por el sembrío del sector y llegan de la Sierra ecuatoriana; los productos de la localidad son verde, yuca, naranja, aguacate, toronja, cacao. La comida típica del sector es seco de gallina criolla.

12. Comunidad Las Piedras: La comunidad del sector indicó que los principales productos que consumen son verduras, legumbres, pollo, carne, pescado, cacao, banano, maíz soya, arroz. Llas personas adquieren los productos del mercado y llegan desde la sierra ecuatoriana. La población cultiva los productos como son la naranja, plátano, aguacate, cacao, banano, maíz. La comida típica de la localidad es seco de gallina criolla.

13. Comunidad Guayanes: La comunidad respondió que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son aceite, arroz, huevos, carne, yuca, plátano, verde, papaya. La población adquiere sus productos para su alimentación del mercado, las tiendas del sector y los que llegan de la sierra ecuatoriana. La gente cultiva sus productos propios en especial el arroz, banano, cacao, maíz, plátano, yuca, choclo, papaya, sandía y verde. La comida típica de la localidad es el encebollado.

14. Nueva Zulema: La comunidad destacó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, aceite, azúcar, huevos. La población del sector adquiere los productos de la sierra y de

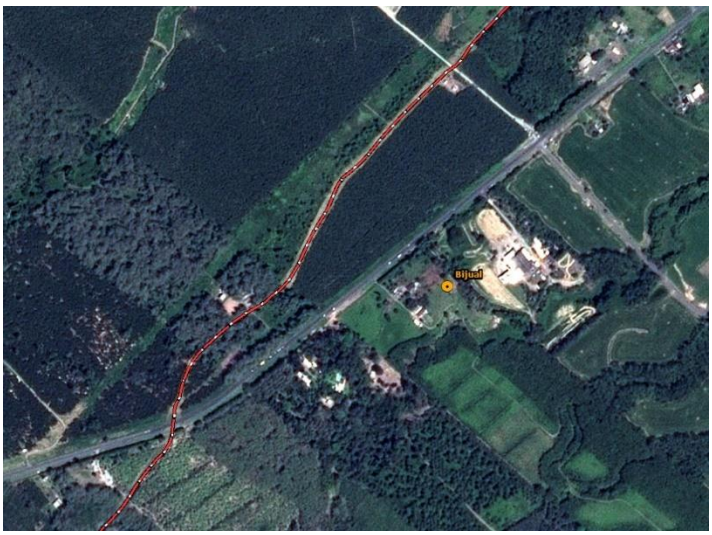
la costa. La gente cultiva sus productos como son el verde, naranja, yuca y papaya. La comida típica de la localidad es seco de pollo.

15. Comunidad Sonia María: Dentro de la información recopilada en esta comunidad se destaca que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son arroz, leche, queso, huevo, pollo, yuca, verde, naranja. La población adquiere los productos para su alimentación del mercado, la cosecha de la localidad y de los que llegan de Buena Fe. La gente cultiva productos propios de la comunidad como son maíz, cacao, verde, yuca, maracuyá, café, maíz, palma. La comida típica de la localidad es gallina criolla.

16. Comunidad Holandesa: La comunidad respondió que los principales productos que consumen en su alimentación diaria son arroz, aceite, legumbres, yuca, sandía, banano, naranja, papaya. La comunidad adquiere sus productos en el mercado de la localidad de la propia cosecha del sector y de la sierra ecuatoriana. La comida típica del sector es seco de pollo, sopa de bolas de verde y encebollado.

17. El Descanso: La comunidad señaló que los principales productos que consumen en su alimentación diaria son pollo, arroz, carne, pescado, fruta, verde, yuca, plátano, arroz, verde, mango, naranja. La población adquiere sus productos de los mercados locales y de la sierra ecuatoriana. La gente cultiva sus productos y que son propios de la localidad tales como verde, yuca, cacao, zapote, grosella, maracuyá, naranja, mandarina. La comida típica de la localidad es seco de pollo, caldo de gallina y encebollado.

18. Bijual: en el sector no se registra concentración poblacional cercana al poliducto.



19. Comunidad Amazú: La comunidad resaltó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son legumbres, pescado, pollo, yuca, naranja, maíz, verde. La población adquiere sus productos de los mercados locales y de los que llegan de la sierra. La comida típica del sector es pescado verde.

20. Comunidad Patricia Pilar: La comunidad destacó que los principales productos que consumen en su alimentación semanal son legumbres, pollo, carne, plátanos, verde, manzana, choclo, frutilla, grano seco, garbanzo, frejol, haba, pescado, carne, yuca, granadilla, maní. La comida típica de la localidad es carne asada con menestra, costilla ahumada, encebollado, papi pollo y bolón.

Fotografía 13 Locales comerciales





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Infraestructura física

1. Bella Trinidad: La información brindada por los pobladores nos indica que en el sector las calles del sector están en estado bueno, malo y regular empedradas, asfaltadas y de tierra el material de las vías es empedrada, asfaltada y de tierra. Los medios de transporte en el sector son las líneas de la cooperativa Río Peripa y la Ruperipa y tienen un costo promedio de $1.00 dólar con una frecuencia de 15 minutos. El sector cuenta con un parque, un río, aunque no cuenta con una casa comunal. La policía comunitaria y estación de bomberos más cerca está en El Empalme.

2. Tierras abandonadas: El estado de las calles de primer y segundo orden es regular y el material es empedrada. La comunidad se transporta en la Cooperativa de Transporte Quevedo con un valor aproximado de $0.60 centavos de dólar con una frecuencia de 40 minutos. La comunidad si cuenta con un río, aunque no tienen casa comunal ni parque o coliseo en el sector. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana se encuentra en el Empalme.

3. Macul: las vías de primer y segundo orden están en estado regular y malo y el material es de tierra. La comunidad se transporta en mototaxi, carros privados y en caballo el valor del transporte se fija en $0.25 centavos de dólar. El sector cuenta con un parque, río y no tienen una casa comunal activa. La policía comunitaria más cercana está en La Virginia 1 y Guayacanes y la estación de bomberos en La Virginia y en Quevedo.

4. La Virginia: Dentro de la información recopilada los moradores manifiestan que las vías de acceso al sector están en estado bueno y regular el material es de asfalto y de adoquín. El medio de transporte que utilizan para movilizarse es la Línea 1 y el flete el valor aproximado es de $0.35 y $5 con una frecuenta de 10 minutos. El sector registra un parque, río, aunque no tienen una casa comunal. La policía comunitaria más cercana a la comunidad se encuentra en La Virginia y la estación de bomberos en Quevedo y 7 de octubre.

5. Quevedo: La comunidad cuenta con vías de acceso en estado bueno, malo y regular el material de las vías de primer y segundo orden son de tierra, adoquinada, y asfaltada. La comunidad cuenta con medios

de transporte como son la Línea 2, 14, la Ruta 8-14-15, la C 17, y vehículos privados, el valor aproximado es de $0.30 centavos de dólar con una frecuencia de 10 minutos. El sector registra parque, río y no tiene casa comunal. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana se localizan en Quevedo y Chope.

6. La Estrella: En el sector el estado de las vías de primer y segundo orden es malo y regular. El medio de transporte que utilizan es la Línea 3 con un valor aproximado de $0.30 centavos de dólar y con una frecuencia en el sector de 15 minutos. La comunidad cuenta con un parque, aunque no registran casa comunal y río.

7. Maculillo: La comunidad manifiesta que las vías están en estado regular y el material es empedrada. El medio de transporte para el sector es flete con un valor aproximado dependiendo la distancia de $1.50 centavos de dólar con una frecuencia diaria. La comunidad cuenta con parque y no tienen casa comunal ni piscina. La estación de policía comunitaria más cercana se encuentra en La Venus de Quevedo y la estación de Bomberos en Buena Fe.

8. San Jacinto de Buena Fe: Dentro de la información recopilada en la comunidad se puede decir que las vías están en estado bueno, regular y malo el material de las vías de primer y segundo orden son de tierra, empedrada, asfaltada y adoquinada. Los medios de transporte que utiliza la comunidad son taxis, tricimotos, los buses y colectivos como Nogales, Línea 1, Línea 14, Línea 15, Luz del Camino, Zurieta los medios de transporte tienen un valor de $0.30 centavos de dólar y con un frecuenta de 10 a 20 minutos en el sector. La comunidad cuenta con parque, río y no tienen casa comunal. La policía comunitaria más cercana está el Buena Fe, La Pradera y la estación de bomberos en Buena Fe.

9. La Soledad: La comunidad en territorio manifiesta que el estado de las vías es bueno y regular el material es asfaltada. Los medios de transporte en el sector son el bus 19 y la línea Luz del Camino con un valor aproximado de $30 centavos de dólar y con una frecuencia de 15 minutos. El sector cuenta con un río y no tienen casa comunal ni parque.

10. Limones: Las calles en el sector están en estado malo y regular el material es de tierra y empedrara. El sector cuenta con servicios de transporte como son las líneas de buses Bolívar y Luz del Camino el valor de la transportación es $0.40 centavos de dólar con un valor aproximado de 10 minutos. La policía comunitaria y bomberos más cercanos lo encuentran en Buena Fe. La comunidad cuenta con casa comunal y no registra un parque y río en el sector.

11. Pambilar: En el sector las vías de acceso están en estado bueno y el material es asfaltada y adoquinada. Los medios de transporte que utilizan son las líneas Luz del Camino y Flota Bolívar con un valor aproximado de $0.40 centavos de dólar y con una frecuencia de 20 minutos. La comunidad cuenta con un parque, aunque no tienen en el sector casa comunal y río.

12. Las Piedras: La información brindada por la población destaca que el estado de las vías de acceso es bueno y son de material asfaltada y adoquinada. La comunidad mantiene un medio de transporte como es Flota Bolívar con un valor del servicio de $0.50 centavos de dólar con un tiempo de frecuencia de 20 minutos. La comunidad cuenta con parque y no tienen casa comunal ni un río.

13. Guayacanes: Las vías de primer y segundo orden en el sector están en estado buena y son de material asfaltada y adoquinada. El medio de transporte que utiliza la población son las líneas de bus Guayacanes

y Flota Bolívar el costo en promedio se maneja entre los $0.50 centavos con un tiempo de frecuencia de 10 minutos. La comunidad cuenta con parque, río y no tienen casa comunal. La policía comunitaria más cercana está en Guayacanes y Fumisa y la estación de bomberos en Buena Fe.

14. Nueva Zulema: Según la información recopilada por sus habitantes en el sector las vías están en estado bueno y son de materia asfaltada. El medio de transporte que utilizan son la Flota Bolívar y tienen un costo de $0.50 centavos de dólar con un tiempo aproximado de 15 minutos. La comunidad cuenta con un parque y no tienen casa comunal ni un río. La policía comunitaria más cerca al sector está en Guayacanes y la estación de bomberos en Buena Fe.

15. Sonia María: Las vías del sector están en estado bueno y el material son asfaltada y adoquinada. El medio de transporte que utilizan son la cooperativa Flota Bolívar con un valor aproximado de $0.60 centavos de dólar y con tiempo aproximado de 10 minutos. El sector cuenta con parque, río y no tienen casa comunal.

16. Holandesa: En el sector las vías están en estado bueno y son de material asfaltada, adoquinada y de tierra. El medio de transporte que utilizan en el sector son líneas de bus como Flota Bolívar, Panamericana, Esmeraldas, Ecuador y Bolívar el valor aproximado de estos medios oscila entre $1. La policía comunitaria más cercana se encuentra en el Recinto Fumisa y la estación de bomberos Buena Fe.

17. El Descanzo: Las vías de primer y segundo orden están en estado bueno, malo, regular el material son de tierra y asfaltada. Los medios de transporte que utilizan en el sector son las cooperativas La Bolívar y Sucre con un valor de $0.50 centavos de dólar. El sector cuenta con un parque y no tienen casa comunal ni río.

18. Bijual: En el sector no se registra concentración poblacional cercana al poliducto.

19. Amazú: En el sector las vías son regular y malo el material de las vías de primer y segundo orden son asfaltada, empedrada y de tierra. El transporte que utilizan en el sector son la cooperativa Bolívar y Rutas con un valor de $0.60 centavos de dólar y un tiempo de frecuencia de 15 minutos. La comunidad cuenta con parque y no tienen una casa comunal ni un río.

20. Patricia Pilar: En el sector las vías están en estado bueno, malo y regular y el material es asfaltada, de tierra y empedrada. Los medios de transporte son las líneas como La Bolívar, Ruta 23 y la Saracay con un costo de $1.25 centavos de dólar. El sector cuenta con un parque, aunque no tienen casa comunal ni río.

Fotografía 14 Turismo y aspectos culturales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 242 Uso de recurso hídrico y sus conflictos

Nombre de la Comunidad	Nombre del Cuerpo Hídrico	Uso por parte de la comunidad (Consumo Familiar / Agricultura / Ganadería/Minería, etc.)	Uso por parte del proyecto
Bella Trinidad	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo Familiar Agricultura	NA
Tierras Abandonadas	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
Macul	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
La Virginia	Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
Quevedo	Pozo profundo	Consumo familiar	NA

Nombre de la Comunidad	Nombre del Cuerpo Hídrico	Uso por parte de la comunidad (Consumo Familiar / Agricultura / Ganadería/Minería, etc.)	Uso por parte del proyecto
	Tanque elevado	Agricultura	
La Estrella	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Maculillo	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
San Jacinto de Buena Fe	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
La Soledad	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Limones	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Pambilar	Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
Las Piedras	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Guayacanes	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Nueva Zulema	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
Sonia María	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Holandesa	Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
El Descanso	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
Bijual	NA	NA	NA
Amazú	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Patricia Pilar	Tubería Red pública Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NA: Ninguno

Fotografía 15 Recurso hídrico



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 243 Inventario de atractivos turísticos

Ubicación (comunidad, parroquia, cantón, etc.)	Nombre del atractivo turístico	Distancia desde el proyecto hasta el atractivo turístico	Tipo (Natural, histórico o cultural)
Bella Trinidad	Río Macul	2 km	Natural
Tierras Abandonadas	Río Macul	1 Km	Natural
La Virginia	Río Guajil	500 metros	Natural
Quevedo	Río Casahuay Río Quevedo	1 km	Natural
La Estrella	Río Quevedo	5 km	Natural
San Jacinto de Buena Fe	Río puerta Bajaña Piscinas	2Km	Natural
La Soledad	Río Buena Fe Río Gulliono	1 km	Natural
Pambilar	Río Pambilar	800 metros	Natural
Guayacanes	Playa del Río Boca de Colimes	1km	Natural
Nueva Zulema	Río Quevedo	800 metros	Natural
Sonia María	Río Camarones	2 km	Natural
Holandesa	Río Baba Río Camarones	1 km	Natural
El Descanso	Río Bagaña Represa	800 metros	Natural
Amazú	Río Baba	500 metros	NA
Patricia Pilar	Río Bana	1 km	Natural

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Turismo y aspectos culturales

1. Bella Trinidad: La comunidad del sector no cuenta con celebraciones cívicas, aunque si tienen por tradición celebraciones religiosas en su localidad con la Iglesia Evangélica apostólica nombre de Jesús. La localidad no registra tradiciones y costumbres según información de los informantes.

2. Tierras Abandonadas: En esta comunidad la población no cuenta con celebraciones cívicas tampoco registra festividades religiosas y los moradores no compartieron sobre tradiciones o costumbres.

3. Macul: En la comunidad no se registró celebraciones cívicas, aunque si presenta celebraciones religiosas de su localidad como es la festividad a la Viren María (8 de agosto) y a María Inmaculada (8 de septiembre) entre las tradiciones o costumbre propias están en palo encebado, las misas y los rezos por los moradores del sector.

4. La Virginia: En esta comunidad la población mantiene celebraciones cívicas por el Día de Raza (12 de octubre). Las celebraciones religiosas son las fiestas a la Beata Narcisa de Jesús (9 de diciembre). Las

tradiciones y costumbres que se generan en el sector son el palo encebado, baile, comida, novena, misa y juegos pirotécnicos.

5. Quevedo: Dentro de la información recopilada la comunidad tiene celebraciones cívicas como son las festividades por la cantonización del sector el (7 de octubre) y el Día de la raza (12 de octubre). La localidad mantiene celebraciones religiosas como son a la Virgen del Carmen y a la Virgen del Cisne (septiembre). Las tradiciones del sector son fiesta, comida a los niños, palo encebado, procesión, misa, y la bendición del cura en el sector.

6. La Estrella: la comunidad no tiene celebraciones cívicas, aunque si mantiene celebraciones religiosas a San Bartolomé (14 de agosto). Las tradiciones de la localidad son misa, bautizo y un programa en las fechas indicadas.

7. Maculillo: en esta comunidad no conocen de celebraciones cívicas en la localidad, aunque no tienen tradiciones fiestas locales o celebraciones religiosas y tampoco manifiestan tradiciones y costumbres propias del sector.

8. San Jacinto de Buena Fe: en esta comunidad se registran celebraciones cívicas como son las fiestas del sector en el mes de junio y por la cantonización el (7 de agosto). Las celebraciones religiosas que se presentan son a Jan Jacinto (16 de agosto) aunque no tienen tradiciones o costumbres propias de la localidad.

no conoce de celebraciones cívicas ni de tradiciones, fiestas locales o celebraciones religiosas. De igual manera, tampoco pudieron socializar que conocen de tradiciones o costumbres propias.

9. La Soledad: la localidad no registró celebraciones cívicas, religiosas y tradiciones propias del sector.

10. Limones: La comunidad del sector no manifestó sobre celebraciones cívicas, aunque si supo manifestar de las festividades religiosas como son las fiestas a San Antonio (13 de junio) aunque no hay tradiciones o costumbres del sector.

11. Pambilar: No se registran celebraciones cívicas en el sector, aunque las celebraciones religiosas son las Fiestas del Divino Niño (25 de julio) la comunidad supo manifestar de las tradiciones que se presentan en el sector como son juegos, novena y comida.

12. Las Piedras: La comunidad del sector señaló que las celebraciones cívicas de su localidad son las fiestas del recinto el (12 de octubre) aunque no conocen de las tradiciones religiosas. Las costumbres en el sector son las fiestas, el bingo y la recolección de fondos.

13. Guayacanes: La comunidad del sector compartió que no hay en el sector celebraciones cívicas ni religiosas y me menor medida tradiciones o costumbres.

14. Nueva Zulema: Las celebraciones cívicas de la localidad son las fiestas cantonales (5 de octubre). Las celebraciones religiosas en el sector son a San Jacinto, aunque la comunidad no supo manifestar de tradiciones o costumbres.

15. Sonia María: La comunidad del sector no supo manifestar ninguna celebración cívica en el sector, aunque sí compartieron las celebraciones religiosas en la localidad como son las fiestas a Jesús Misericordioso y Jesús del Gran Poder. En el sector no se presentan tradiciones y costumbres propias de la localidad.

16. Holandesa: La comunidad resaltó que en el sector hay celebraciones cívicas como son las fiestas del recinto Fumisa y las fiestas patronales el último día del mes de noviembre. Las celebraciones religiosas de la localidad son a Jesús del Gran Poder (30 de noviembre) y a la Virgen del Cine. Las tradiciones o costumbres del sector son la novena, la elección a la reina, baile, procesión, comida, fiestas, priostes, juegos y comida.

17. El Descanso: en esta comunidad se registran celebraciones cívicas como son las fiestas patronales (17 de septiembre). Las celebraciones religiosas que se dan en el sector son a la Virgen de la Dolorosa el (17 de septiembre). Las tradiciones del sector son baile, juegos deportivos, procesión, rezo en la comunidad, misa y priostes.

18. Bijual: En el sector no se registra concentración poblacional cercana al poliducto.

19. Amazú: Las celebraciones cívicas de la localidad no se conocen en el sector en cambio las celebraciones religiosas que se dan son por la Virgen del Cisne en el mes de agosto. Las tradiciones que hay en el sector son comparsa, rezo y mariachi.

20. Patricia Pilar. la comunidad compartió que no conocen las celebraciones cívicas en su localidad, aunque se mencionan las celebraciones religiosas como son las fiestas a la Virgen del Cisne en el mes de agosto, navidad. Las tradiciones y costumbres propias de la comunidad son comparsas, misa, peregrinación, procesión con la imagen de la virgen, veladas en el sector, la que del castillo y comparsas sin descartar las cabalgatas y los conciertos en el sector.

Necesidades de la comunidad

1. Comunidad Bella Trinidad: La información recopilada en el sector señala que las necesidades más próximas del sector son calles, vías pavimentadas, agua potable, alumbrado público, asfaltado, sin descartar un parque infantil, un centro de salud y la generación de fuentes de empleo con las cabezas de familia.

2. Comuna Tierras Abandonadas: Los moradores requieren salud, un dispensario médico la creación de una iglesia y mayor viabilidad en el sector.

3. Comunidad Macul: En el sector se registraron necesidades como son un dispensario médico, un colegio, carreteras, luminarias, vías y carreteras accesibles, un centro PAE, agua potable, y líneas de buses. Adicional se registró ayuda a la comunidad con la aprobación ilícita de terrenos en la comunidad.

4. Comunidad La Virginia: La comunidad del sector ha sabido manifestar que las necesidades de la localidad son agua potable, un subcentro de salud, escuela, un parque infantil y una línea de transporte siendo las necesidades más próximas de la localidad.

5. Comunidad Quevedo: La comunidad supo manifestar las necesidades de la localidad como son agua potable, alcantarillado, calles, mayor seguridad para el sector, viabilidad, alumbrado público, asfaltado en las vías de primer y segundo orden y la legalización de los terrenos.

6. Comunidad La Estrella: Los encuestados supieron manifestar que necesitan bus urbano, agua potable, arreglo de vías, alumbrado de la cancha, luz, asfalto de calles del sector, una estación de policía, un centro de salud y mayor transporte.

7. Comunidad Maculillo: Las personas de la comunidad manifestaron que las necesidades de la localidad son una cancha para el sector, un parque de diversión para niños y luz en el sector.

8. Comunidad San Jacinto de Buena Fe: Los moradores del sector señalaron que entre sus necesidades están los servicios básicos como son agua potable, aguas servidas, alcantarillado y luz eléctrica. Adicional solicitan el mejoramiento en las calles de primer y segundo orden un retén de policía, parque infantil, escuela y mayor seguridad en la localidad adicionalmente solicitan la atención a las personas de la tercera edad y el control de perros en el sector.

9. Comunidad La Soledad: Dentro de la información recopilada en esta comunidad se recoge las necesidades de la localidad como son alcantarillado, agua potable, brigadas médicas, luminaria, mayor viabilidad en el sector, arreglo de las vías de primer y segundo orden y una escuela muy necesaria en el sector.

10. Limones: La comunidad resaltó que entre las necesidades de la localidad están el acceso a agua potable, alcantarillado, recolección de desecho, tratamiento de aguas residuales, mejoramiento de vías de primer y segundo orden, un parque y una escuela.

11. Pambilar: en la comunidad se encontró las necesidades de la localidad entre las que se señala alcantarillado, parque y un dispensario médico en la localidad.

12. Las Piedras: La comunidad en el sector señaló que requieren alcantarillado, alumbrado público una escuela y un centro de salud.

13. Guayacanes: las necesidades de la localidad son alcantarillado, mejoramiento de vías de primer y segundo orden un semáforo en la vía principal, un parque, brigadas médicas y un subcentro de salud.

14. Nueva Zulema: en la comunidad se resaltó una necesidad primordial el alcantarillado para el sector.

15. Sonia María: con información recopilada en la comunidad se presentan las necesidades de la localidad como son alumbrado público, alcantarillado, agua potable, el arreglo de calles de primer y segundo orden y juguetes para los niños.

16. Holandesa: La comunidad del sector solicita en el sector alcantarillado, agua potable, alumbrado público, semaforización en el sector, ojos de águila adicionalmente requieren un coliseo, UPS, parque, campañas de salud y el arreglo de calles.

17. El Descanso: con la información recopilada en la comunidad se observa las necesidades del sector como son agua potable, arreglo de calles, alcantarillado, asfaltado de calles de primer y segundo orden, un dispensario médico adicional se requiere un parque, una capilla o una iglesia en la localidad.

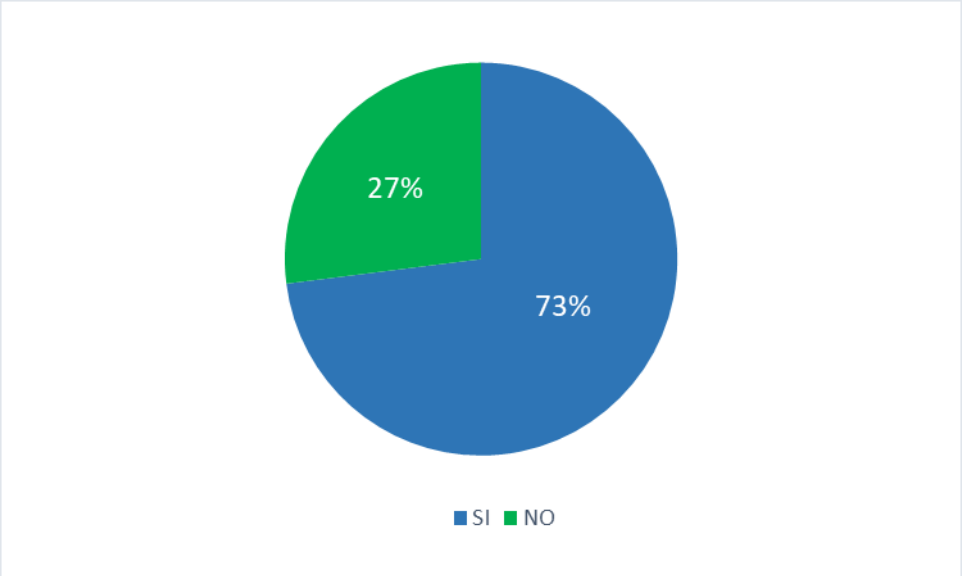
18. Amazú: la comunidad mantiene necesidades en la localidad como son alcantarillado, alumbrado público el mejoramiento en la escuela del sector, cerramiento CIVH, un centro de salud y el acceso a medicinas en el sector.

19. Patricia Pilar: las personas encuestadas respondieron que las necesidades de la comunidad son alcantarillado, arreglo de aguas servidas, luz pública, alumbrado en el sector adicional se requiere de semáforos, veredas, el mejoramiento de calles de primer y segundo orden, fuentes de empleo, parques, un hospital y campañas para los niños.

Percepción de la comunidad ante el proyecto o la obra

A la comunidad de cada poblado se le gestionó una encuesta sobre si conocían el Poliducto Santo Domingo Pascuales por la EP PETROECUADOR. El 73% de las personas entrevistadas afirmó conocer sobre la gestión que realizan en el poliducto mientras el 27% no ha recibido información sobre el poliducto.

Ilustración 102 Conocen del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan las respuestas de cada persona entrevistada.

Tabla 244 Conocimiento sore la actividad

N°	Comunidad	Respuestas de participantes
1	Bella Trinidad	-Paso del poliducto por el sector llevando gasolina -Robo de gasolina en el sector -Custodia en el sector por el poliducto
2	Tierras Abandonadas	-Conocimiento del paso del poliducto por el sector

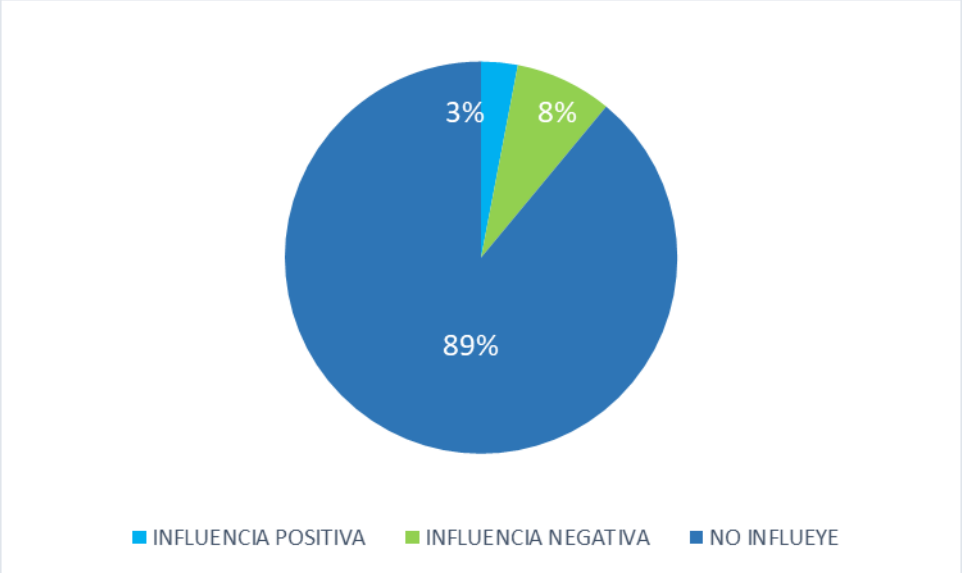
N°	Comunidad	Respuestas de participantes
		-Prohibición en el sector de quemar en el área por posibles incendios
3	Macul	-Prohibición de quemar y construir casas en la línea del poliducto -Conocimiento del paso del poliducto con petróleo a Santo Domingo
4	La Virginia	- Conocimiento del paso del poliducto con petróleo -Prohibición en el sector de construir y quemar en el área
5	Quevedo	-Patrullaje de militares a diario - Conocimiento de la operación de Petroecuador y del paso del poliducto con petróleo -Existencia de derrames en el área -Arreglo del sector por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército -Arreglo de postes en el sector
6	La Estrella	-Conocimiento del paso del poliducto por el sector con petróleo -Prohibición de quemar y construir en el área -Existencia de indicaciones con los moradores
7	Maculillo	- Paso del poliducto por el sector
8	San Jacinto de Buena Fe	-Conocimiento del paso del poliducto a Santo Domingo -Derecho de vía 15-30 metros -Prohibición de quemar en el sector y del ingreso de carros pesados -Cumplimiento a la normativa de no construcción y de generar mejoras en las viviendas -Limpieza del sector -Expropiación de metros en una vivienda
9	Limones	-Conocimiento del paso del poliducto por la comunidad -Prohibición de juegos en el sector y de pasar por las tuberías -Se requiere sacar permisos en el sector
10	Pambilar	-Conocimiento de limpieza en el sector por trabajadores de Petroecuador
11	Las Piedras	-Conocimiento del poliducto en el sector con petróleo -Ingreso del Cuerpo del Ejército y de militares
12	Guayacanes	-Conocimiento del poliducto en el sector con petróleo
13	Sonia María	-Conocimiento del poliducto en el sector con petróleo -Robo de gasolina en el sector -Cuidado de la patrulla militar
14	Holandesa	-Conocimiento del poliducto en el sector con combustible -Ingreso y vigilancia de la patrulla militar -Limpieza en el sector por el Cuerpo de Ingenieros -Militares han informado sobre el robo de combustible
15	El Descanso	-Conocimiento del paso del poliducto por el sector -Mejoras en la comunidad -Prohibición de construir y remodelar las viviendas y de quemar en el sector -Derecho de vía 15 -30 metros
16	Amazú	-Conocimiento del poliducto con petróleo el sector -Ingreso del cuerpo de ingenieros
17	Patricia Pilar	-Conocimiento del poliducto por el sector -Ingreso del Cuerpo de Ingenieros con el arreglo de vías cada 3 meses -Prohibición de construir en el sector por el derecho de vía

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Adicionalmente a la comunidad encuestada se le preguntó si el funcionamiento del Poliducto Santo Domingo-Pascuales Operado por la EP PETROECUADOR genera impactos positivos o negativos para la comunidad:

El 3% de las personas entrevistadas respondió que generará impactos positivos; el 8% de los participantes consideraron que no hay impactos negativos y el 89% considera que no genera ni benéficos ni desventajas.

Ilustración 103 Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados en relación a la percepción sobre los impactos de la actividad:

Tabla 245 Percepción sobre la actividad

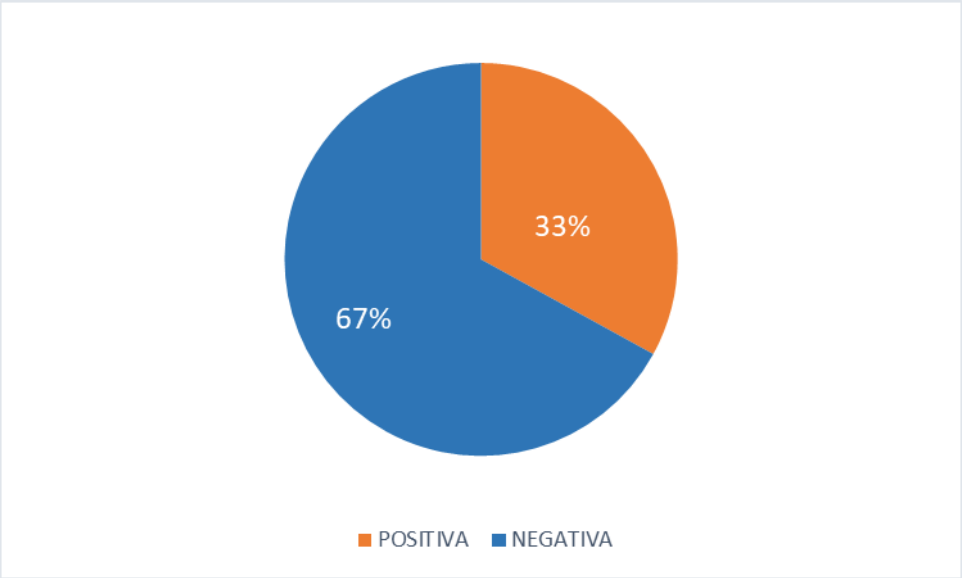
Área de investigación	Influencia	Respuesta
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Santo Domingo Pascuales	**Positiva**	-Conocimiento del paso del poliducto por el sector y no afectación en las viviendas - El poliducto Santo Domingo-Pascuales ayuda al país por el ingreso económico -El sector tienen tuberías que permiten el acceso al agua
	Negativa	- Expropiación de tierras por el derecho de vías -Prohibición de sembrar, asfaltar y de construir parques, casas o hacer obras en el sector -No se permite el paso del agua por mangueras a las viviendas aledañas -El lugar se ha vuelto más inseguro -Retiro de 15 metros a una familia por el derecho de vía en el sector -Las vías del poliducto están sin mantenimiento
	Ninguna	- El poliducto está lejano a las viviendas -No hay problemáticas por el paso del poliducto

Área de investigación	Influencia	Respuesta
		-No hay derrames en el sector -Las calles se mantienen empedradas

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En el siguiente apartado se observa los parámetros que pueden verse afectados positiva o negativamente por la operación del poliducto Santo Domingo -Pascuales:

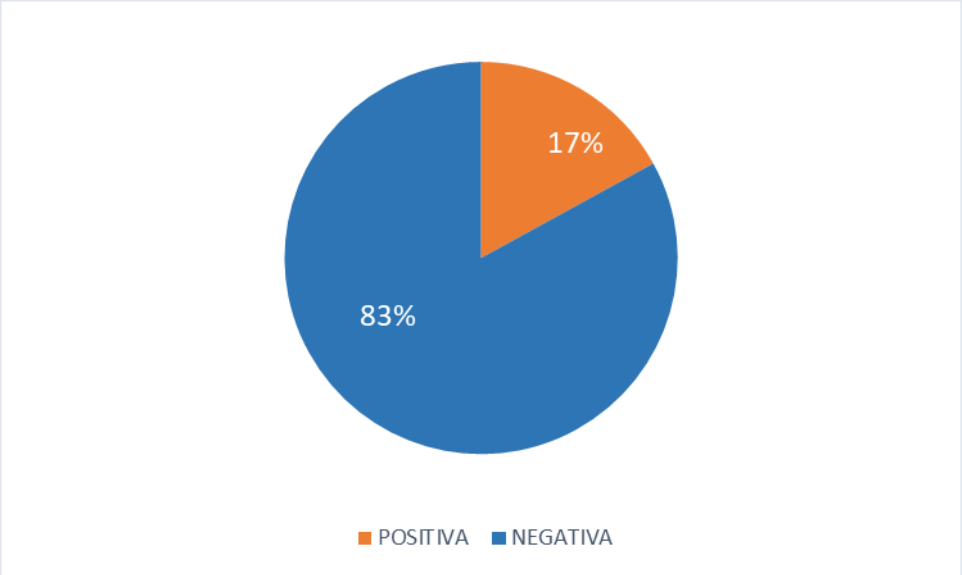
Ilustración 104 Calidad del aire



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 33% comparten que la calidad del aire puede verse afectada en forma positiva y el 67% en sentido negativo.

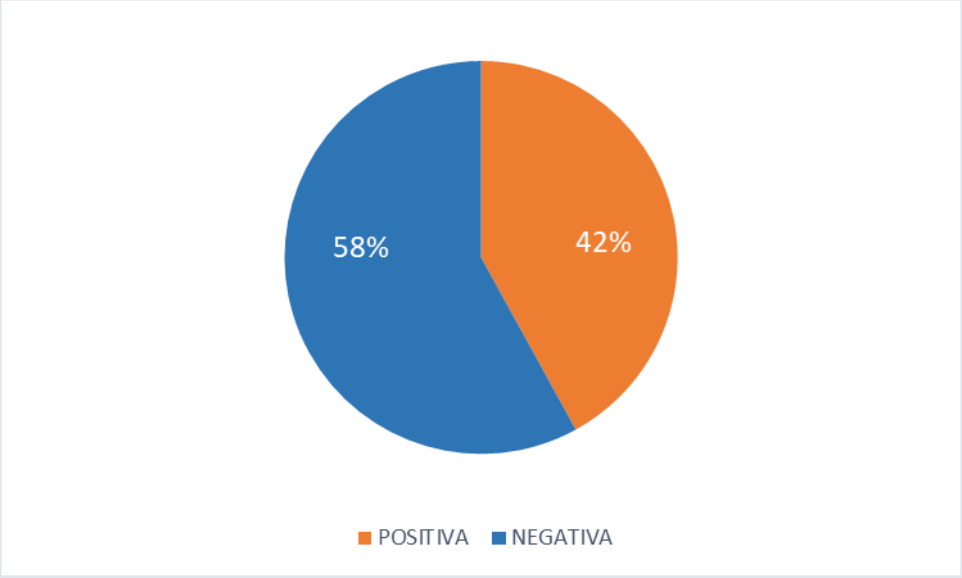
Ilustración 105 Calidad el agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 17% comparten que la calidad del agua puede verse afectada en forma positiva y el 83% en sentido negativo.

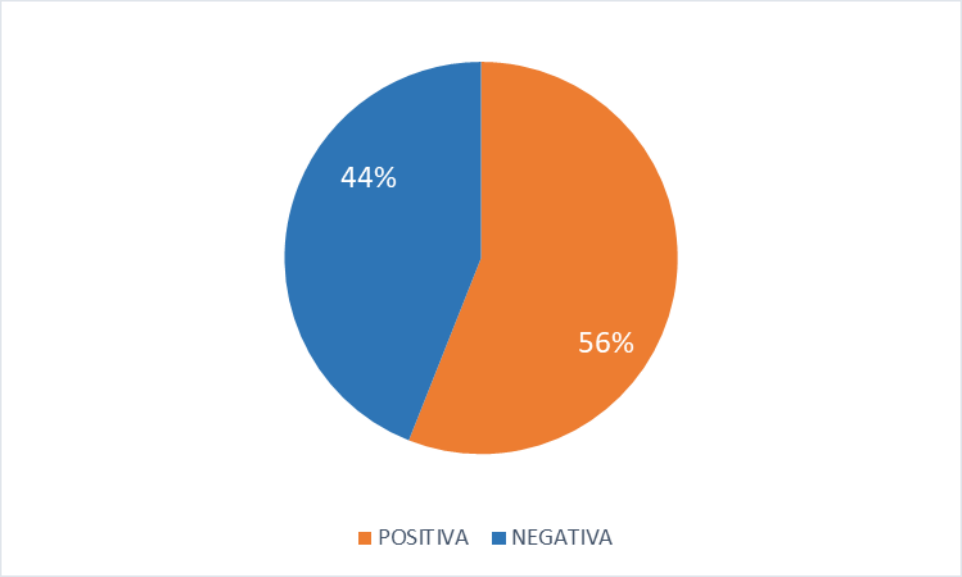
Ilustración 106 Calidad del suelo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 42% comparten que la calidad del suelo puede verse afectada en forma positiva y el 58% en sentido negativo.

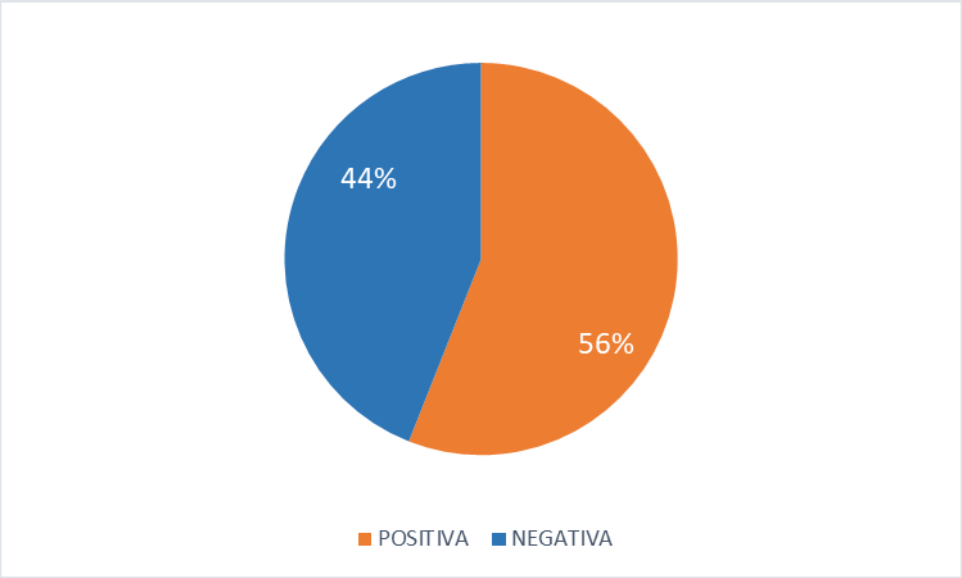
Ilustración 107 Generación de ruido



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 56% comparten que la calidad del ruido puede verse afectada en forma positiva y el 44% en sentido negativo.

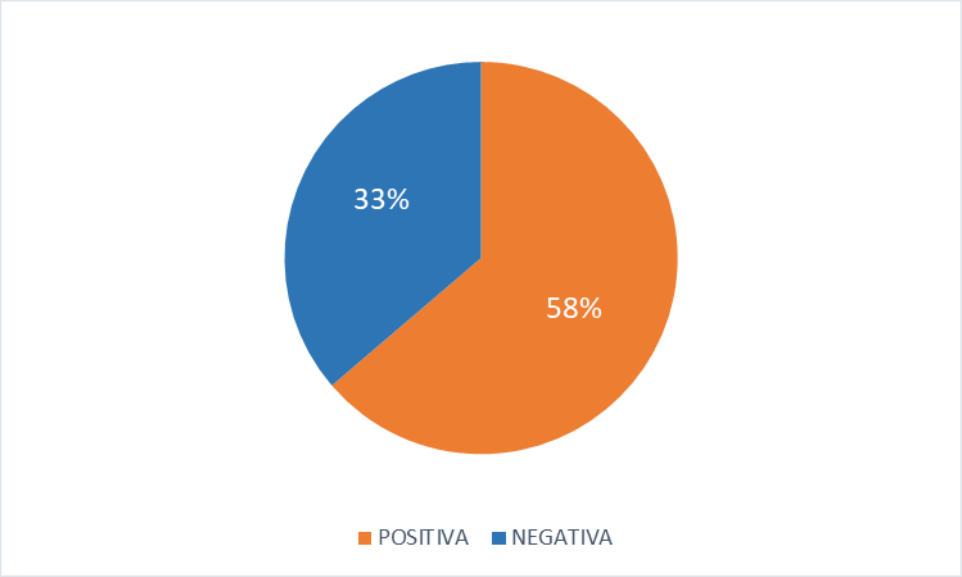
Ilustración 108 Flora y Fauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 56% comparten que la calidad de la flora y fauna puede verse afectada en forma positiva y el 44% en sentido negativo.

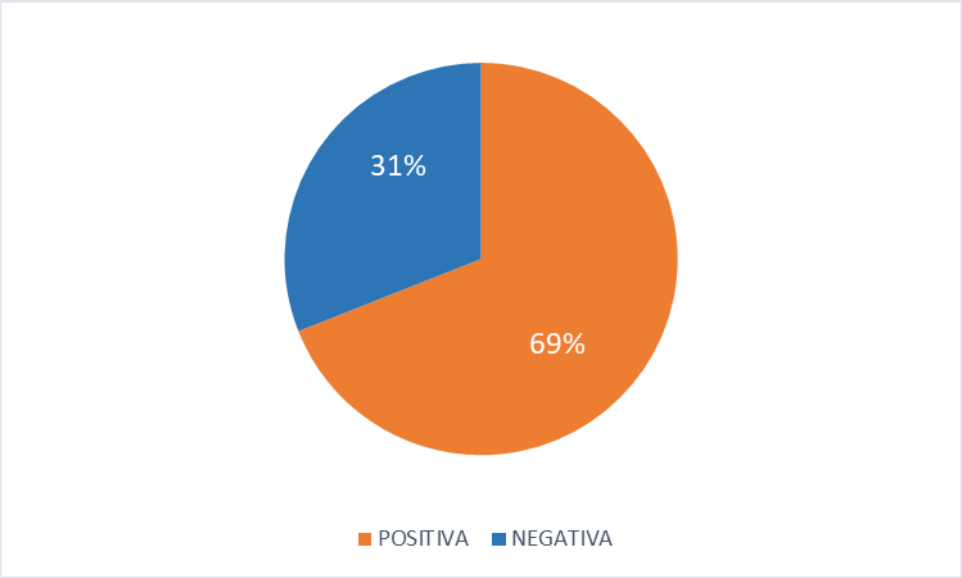
Ilustración 109 Tráfico vehicular



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 58% comparten que la calidad del tráfico vehicular puede verse afectada en forma positiva y el 33% en sentido negativo.

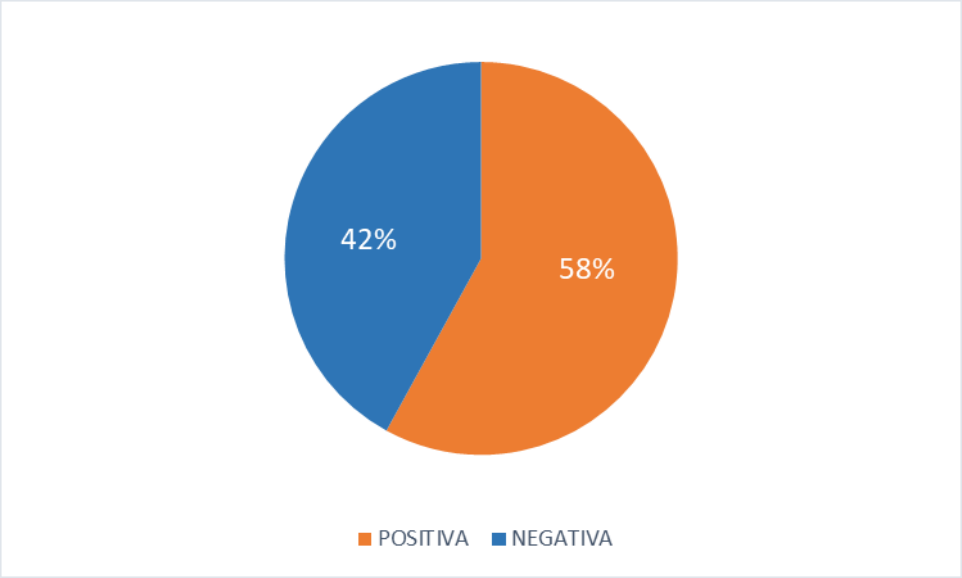
Ilustración 110 Calidad de vida



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 69% comparten que la calidad de vida puede verse afectada en forma positiva y el 31% en sentido negativo.

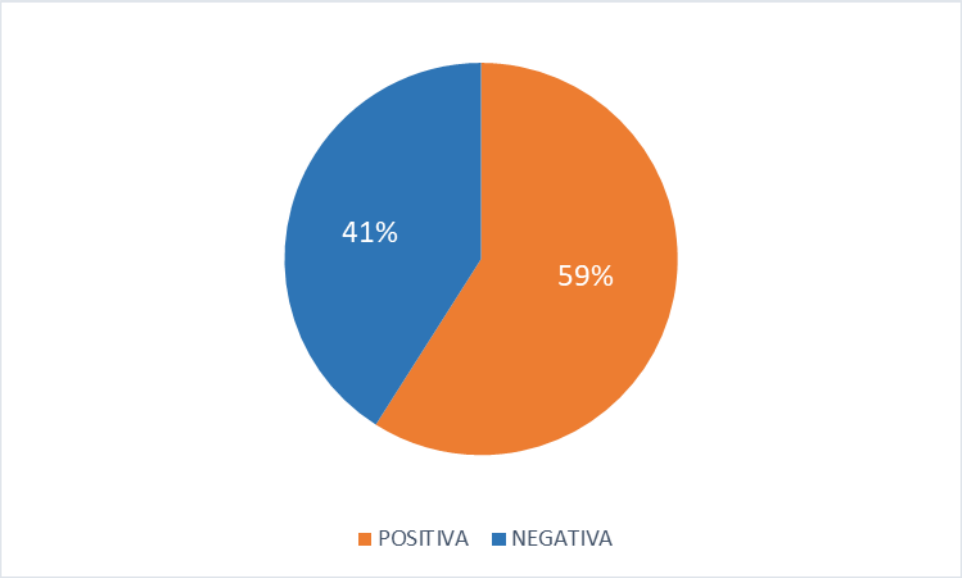
Ilustración 111 Generación de empleo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 58% comparten que la calidad de generación de empleo puede verse afectada en forma positiva y el 42% en sentido negativo.

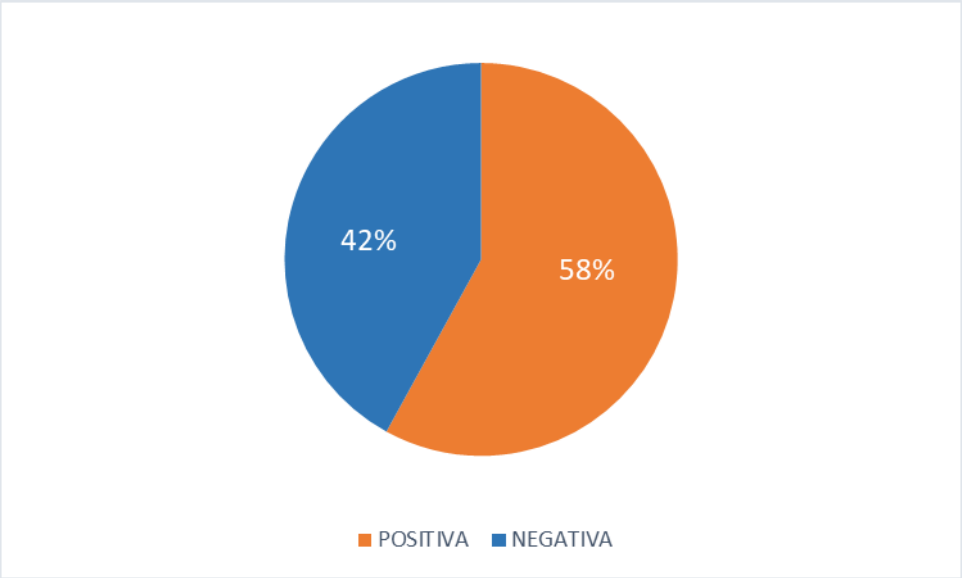
Ilustración 112 Desechos sólidos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 59% comparten que la generación de desechos sólidos puede verse afectada en forma positiva y el 41% en sentido negativo.

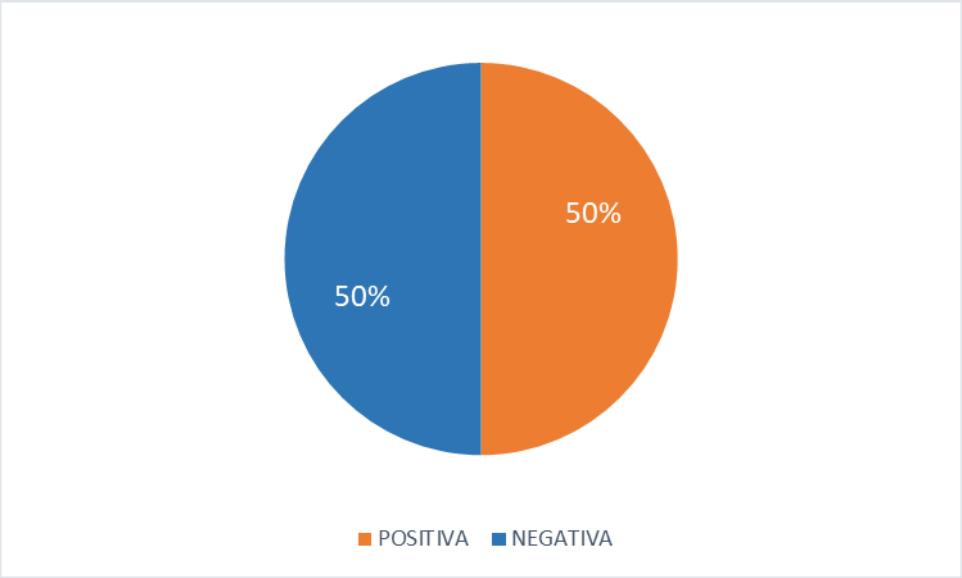
Ilustración 113 Seguridad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 58% comparten que la seguridad puede verse afectada en forma positiva y el 42% en sentido negativo.

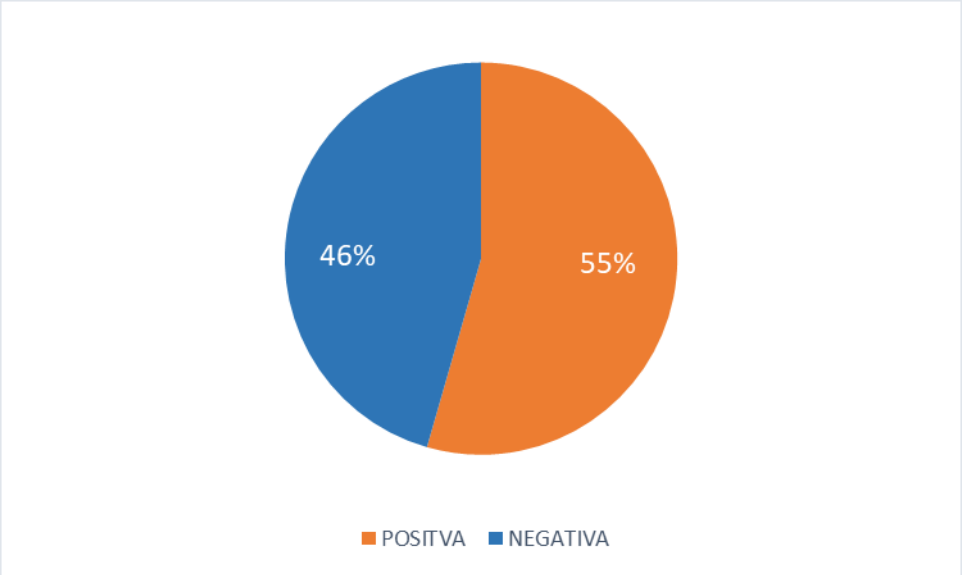
Ilustración 114 Salud



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 50% comparten que la salud puede verse afectada en forma positiva y el 50% en sentido negativo.

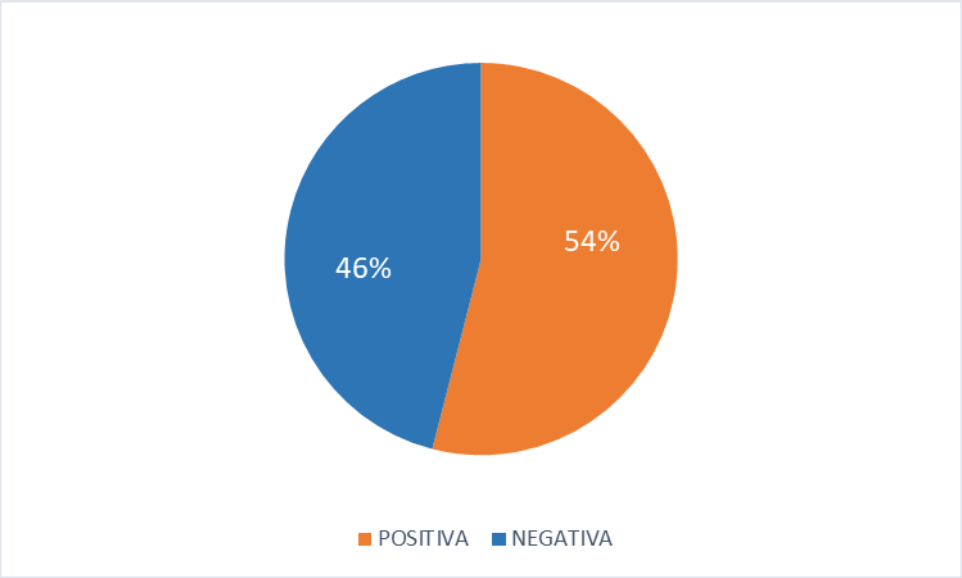
Ilustración 115 Paisaje



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 55% comparten que la generación de paisaje puede verse afectada en forma positiva y el 46% en sentido negativo.

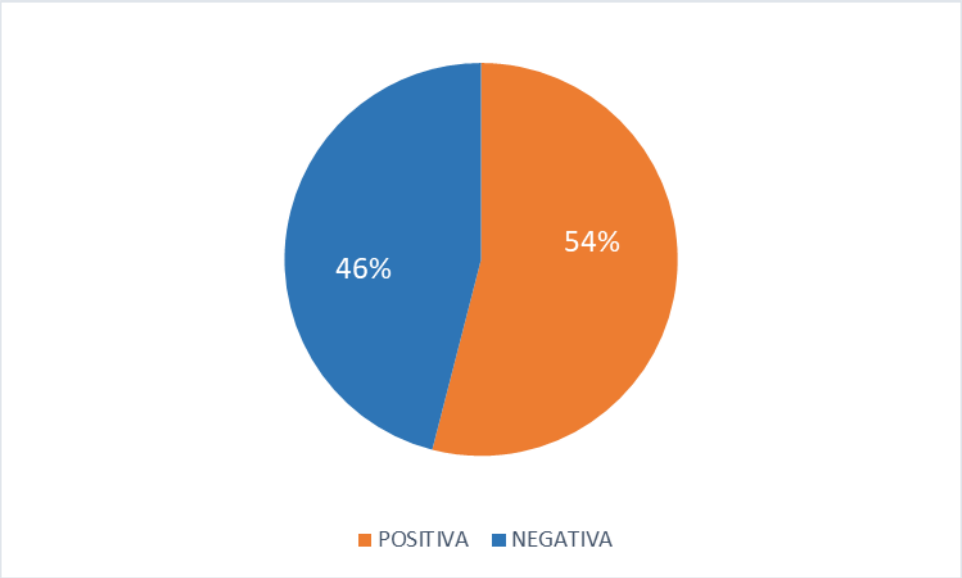
Ilustración 116 Telecomunicaciones



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 54% comparten que la generación de telecomunicaciones puede verse afectada en forma positiva y el 46% en sentido negativo.

Ilustración 117 Economía

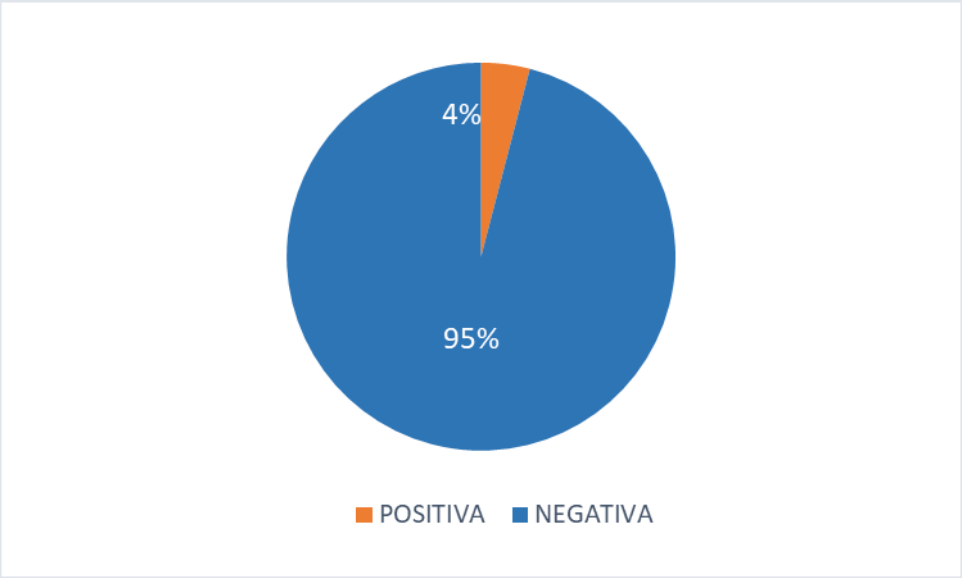


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 54% comparten que la generación de la economía puede verse afectada en forma positiva y el 46% en sentido negativo.

Adicional a las personas entrevistas se les preguntó si Petroecuador ha realizado alguna actividad en su localidad el 6% contestó que si y el 94% dio respuesta que no hay gestión en el sector.

Ilustración 118 Gestión de EP PETROECUADOR



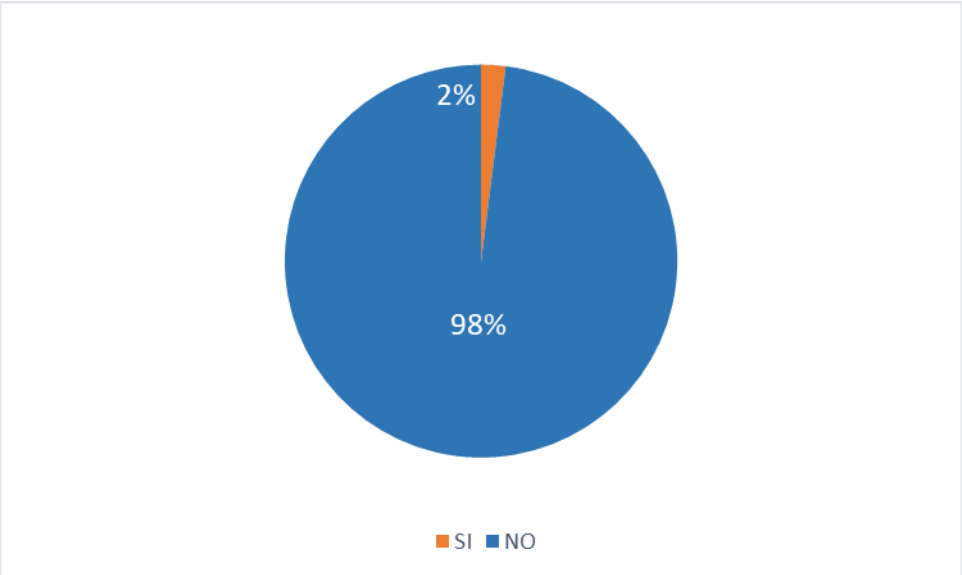
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan los poblados que si registraron actividades por parte de la empresa Petroecuador:

1. **Quevedo:** Arreglo de los postes y limpieza en el sector
2. **Maculillo:** Donación de juguetes por el Cuerpo de Ingenieros
3. **El Descanso**: Socialización sobre la prohibición de construcción en el sector

A la comunidad se le consultó si de parte de la empresa ha habido socializaciones en las comunidades el 2% contesto que sí y el 98% que no hay gestión en las comunidades.

Ilustración 119 Socialización de la comunidad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

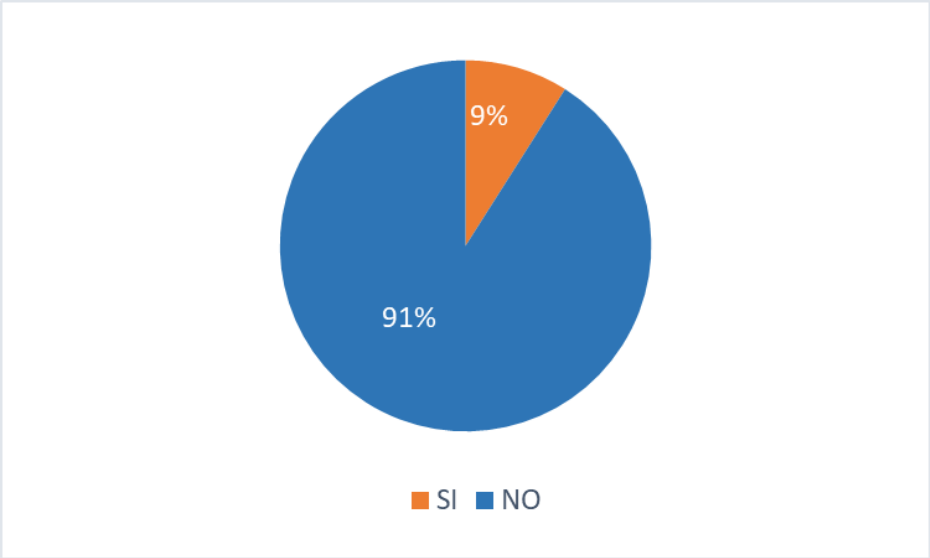
Los poblados que sí registraron actividades en sus localidades son:

1. **San Jacinto de Buena Fe:** Se gestionó reuniones en el sector por los terrenos del sector.

A la comunidad se le consultó si el **Poliducto Santo Domingo Pascuales** ha tenido denuncias o quejas operado por la EP PETROECUADOR.

El 9% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la gestión actual del poliducto, el 91% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Ilustración 120 Denuncias



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 246 Sistematización de conflictos

CONFLICTOS Y DENUNCIAS SOCIALES			
Denuncia y/o conflicto	Comunidad / Persona	Motivo	Tipo de conflicto: legal, social, socio-ambiental, etc.
Gestión por el derecho de vía en el sector problemas de expropiación de terrenos	Tierras abandonadas	En el sector la comunidad desconoce cuantos metros son del derecho de vía por el paso del poliducto	Socio-ambiental
En el sector se les ha solicitado a los moradores ampliar los terrenos por donde pasa el poliducto	Macul	El derecho de vía en el sector se amplía al gestionarse los 15 metros de cada lado por la vía del poliducto	Social
El sector solicita indeminización de las tierras por el derecho de vía	La Virginia	Anteriormente se gestionó en el sector el derecho de vía con 8 metros de cada lado actualmente trabajan con 15 metros en el sector por lo que a la comunidad no se les ha indemnizado la toma de los terrenos	Legal
Solicitan información si las viviendas del sector van a salir de la línea del poliducto	San Jacinto de Buena Fe	En el sector se ha generado inquietudes si las viviendas van a permanecer en la vía del	Social

CONFLICTOS Y DENUNCIAS SOCIALES			
Denuncia y/o conflicto	Comunidad / Persona	Motivo	Tipo de conflicto: legal, social, socio-ambiental, etc.
		poliducto por solicitud de EP PETROECUADOR	
Conflictividad por el robo del petróleo en el sector	Sonia María	En la localidad se ha encontrado perforación clandestina lo que hace mas peligroso el sector y la comunidad solicita el ingreso de la patrulla militar	Socio-ambiental
En el sector no hay cobertura de luz y agua potable desde hace 2 años por el paso del poliducto	Amazú	En la línea del polidcuto está prohibido construir tuberías por lo que la comuniada no puede acceder a tener agua potable	Social

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan las recomendaciones transcritas de cada sector:

N°	Comunidad	Recomendaciones
1	Bella Trinidad	-Alumbrado público y campañas para los niños -Gestión de un proyecto de agua potable para el sector -Homenaje a los niños por las festividades navideñas
2	Tierras Abandonadas	-Campaña de salud en el sector -Legalización de terrenos e indemnización a los moradores
3	Macul	-Creación de un dispensario médico y un centro educativo -Limpieza en el sector más seguido
4	La Virginia	-Trabajar en campañas de salud -Cuidade de derrames en el sector -Ayuda social para el recito -Creación de un parque
5	Quevedo	-Trabajo en el sector con programas de salud -Trabajo con la comunidad -Gestión de iluminaria, poste en las áreas vedes -Obras de pavimentación, -Socialización entre la comunidad y el Cuerpo de Ingenieros para mayor información -Permitir al sector sembrar árboles -Generar señalética en el sector
6	La Estrella	-Sociabilizar con la comunidad sobre el poliducto Santo Domingo Pascuales -Mantenimiento del sector por la inseguridad -Limpieza de la vía del poliducto
7	Maculillo	-Limpieza del sector
8	San Jacinto de Buena Fe	-Cuidado de salud, agua por la presencia de niños -Construcción de calles, agua potable y campañas de salud
9	La Soledad	-Generación de empleo en el sector -Creación de parque e iluminaria
10	Limones	-Generación de planes de seguridad y el derecho de vía
11	Pambilar	-Trabajo en el sector
12	Sonia María	-Limpieza de las tuberías de Petroecuador en la comunidad

N°	Comunidad	Recomendaciones
13	Holandesa	-Gestión de obras social y alcantarillado -Ayuda a la comunidad
14	El Descanso	-Creación de parque, subcentro, campañas de salud y alcantarillado
15	Amazú	-Mejoras en la comunidad y cerramiento CIVH
16	Patricia Pila	-Ayuda social en Navidad -Mejoras en el sector con la creación de cancha recreativa -Ayuda y campañas a los grupos prioritarios niños/as del sector -Generación de fuentes de trabajo para la comunidad

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Finalmente, las entrevistas dieron como respuesta el uso del suelo en el sector son para agricultura, viviendas, sembrío y locales comerciales; el tipo de suelo es privado en todo el tramo y el uso del transporte para acceso al sector del poliducto es transporte privado y público, bus, camionetas, taxi, tricimoto y carros propios.

3.5.3. Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

El Poliducto Santo Domingo Pascuales, operado por la EP PETROECUADOR, atraviesa varias poblaciones (barrios, comunas, comunidades y recintos) en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas las cuales son parte del cantón Santo Domingo.

Tabla 247 Percepción sobre la actividad

N°	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD	COORDENADAS	
1	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Hacienda Ila	683765	9945496
2	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	La Primavera	684231	9946538
3	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Luz de América	689912	9955185
4	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	San Andrés	693289	9959313
5	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	19 de Noviembre	695292	9962009
6	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Nuevos Horizontes	703553	9967765
7	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Santo Domingo	700880	9966973

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Se realizaron encuestas a las familias de las poblaciones señaladas, ubicadas cerca del poliducto Santo Domingo Pascuales, con la finalidad de levantar información socioeconómica y cultural.

Igualmente se realizaron entrevistas con preguntas abiertas y cerradas a las autoridades de las comunidades para obtener información sobre el área de influencia directa.

En el siguiente apartado se presentan las respuestas de los participantes a nivel provincial, especificando la particularidad de cada poblado.

Fotografía 16 Encuestas realizadas en la zona del proyecto











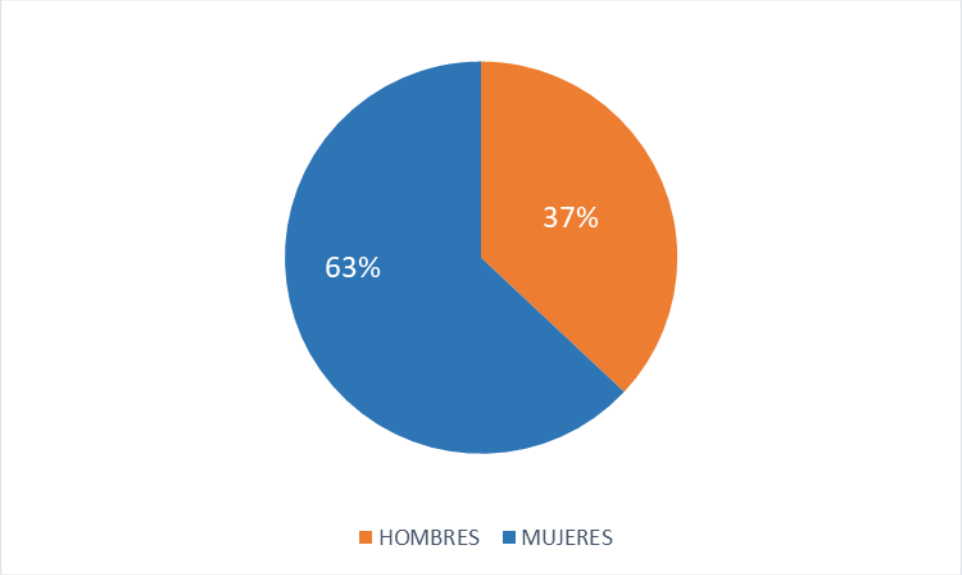


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Perfil demográfico

Se encuestaron a 27 personas de los cuales 10 son hombres que corresponde al 37% y 17 mujeres que corresponde al 63%. El rango edad de los participantes fue entre 25 y 70 años. El tiempo promedio de permanencia en el sitio fue de 25 años, siendo 1 año el menor tiempo de estadía de un encuestado y el mayor tiempo de estadía es de 60 años. Los lugares de procedencia de los entrevistados son: Santo Domingo, Carchi, Chone, Luz de América, Cooperativa 2 de Junio, Pedernales y Loja.

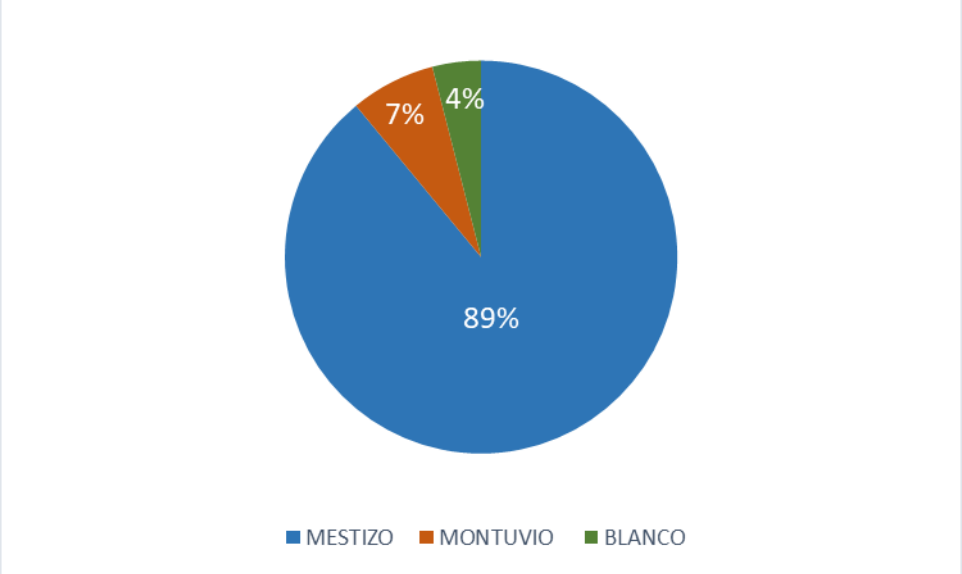
Ilustración 121 Género de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En cuanto a la autoidentificación étnica, el 84% de los participantes se autoidentifican como mestizos, el 3% como montubios, el 0% como indígenas y el 1% como blancos.

Ilustración 122 Etnia de los encuestados



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El nivel de alfabetismo de los encuestados se caracteriza de la siguiente manera: el 100% de los encuestados sabe leer y escribir.

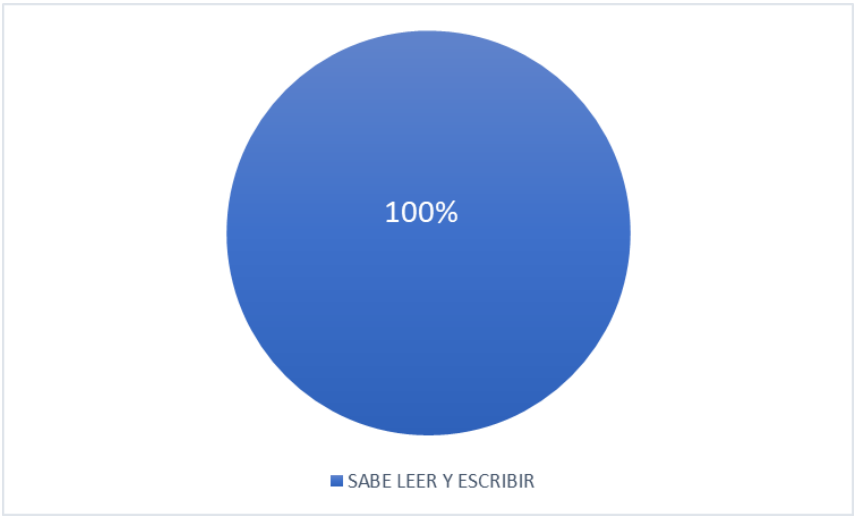
Tabla 248 Analfabetismo por género

ÍTEM	Hombre (%)		Mujer (%)		Total	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sabe leer y escribir	100%	0%	100%	0%	27	0
Uso de equipos tecnológicos	80%	20%	100%	0%	25	2
¿Cuáles equipos tecnológicos?	El 80% utiliza celular		El 100% utiliza celular		NA Hombre 2	NA Mujeres 0

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

NA: Ninguno

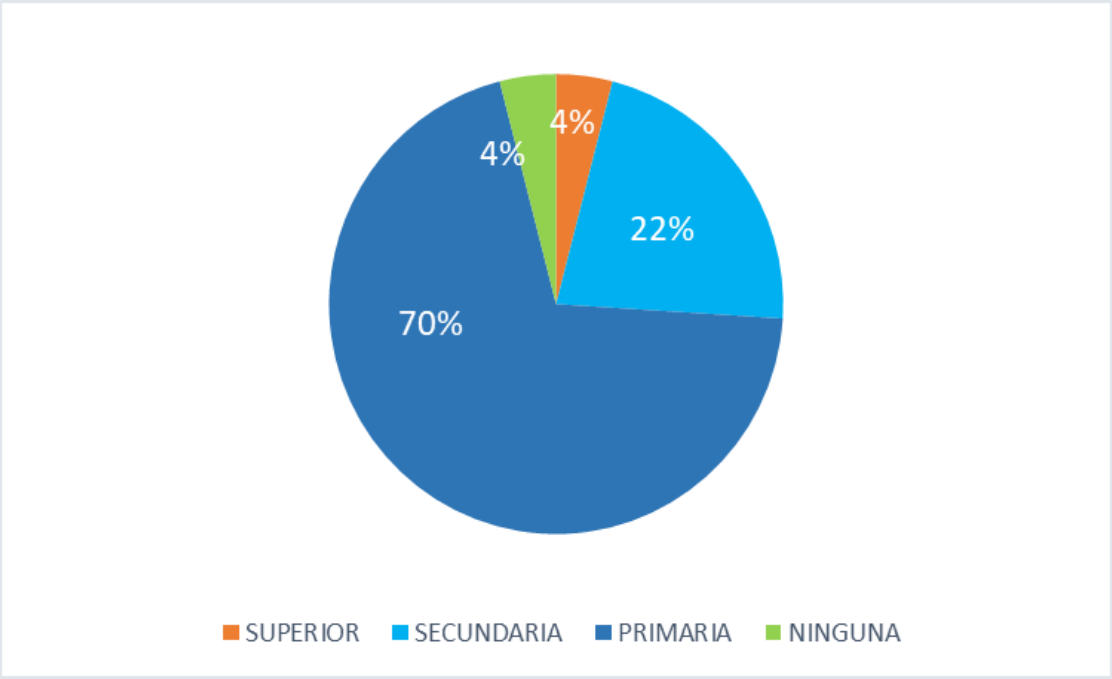
Ilustración 123 Nivel de alfabetismo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

El nivel educativo se clasifica de la siguiente manera: el 100% sabe leer y escribir; el 4% tiene estudios hasta un nivel superior, el 22% estudios hasta secundaria, el 70% estudió la primaria y el restante 4% no tiene ninguna formación académica formal.

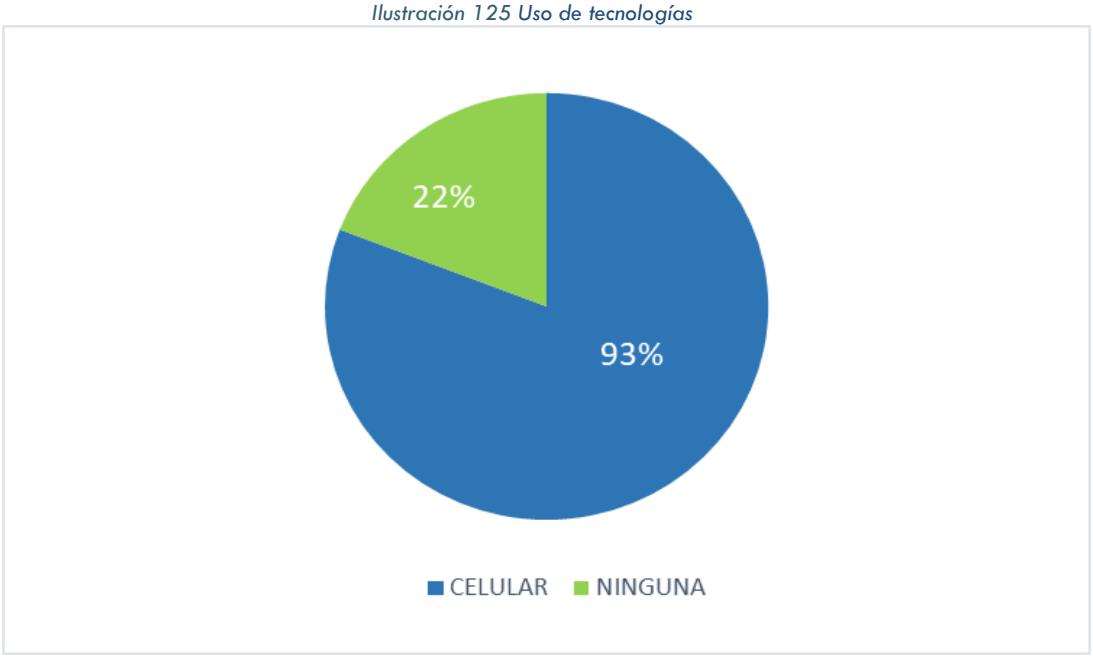
Ilustración 124 Nivel de Instrucción



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 93% usa equipos tecnológicos como celular y el 7% no utiliza ningún equipo tecnológico.

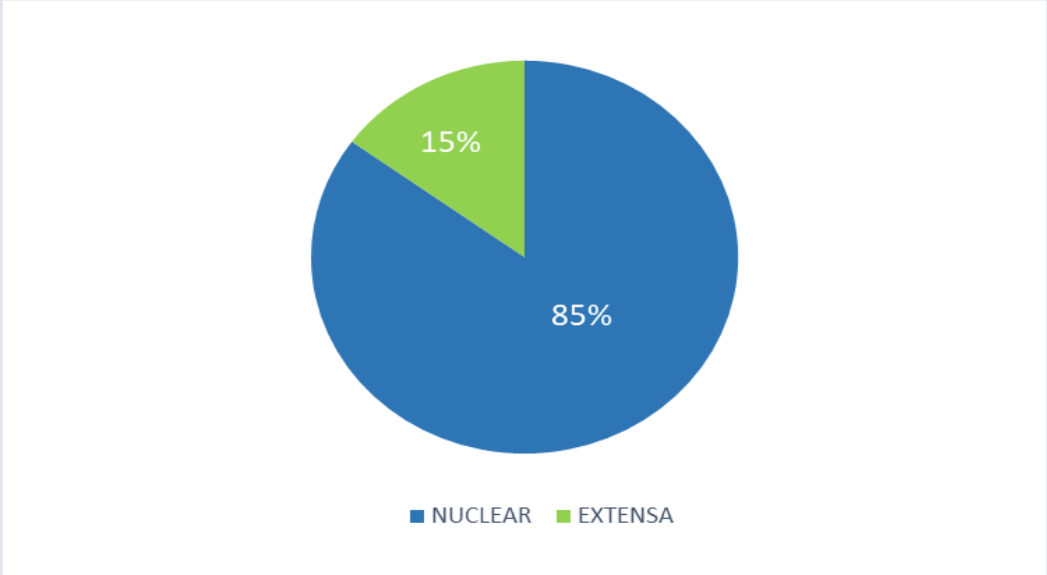
Ilustración 125 Uso de tecnologías



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 85% de los entrevistados pertenecen a un tipo de familia nuclear y el 15% a una familia de tipo extensa.

Ilustración 126 Tipo de familias

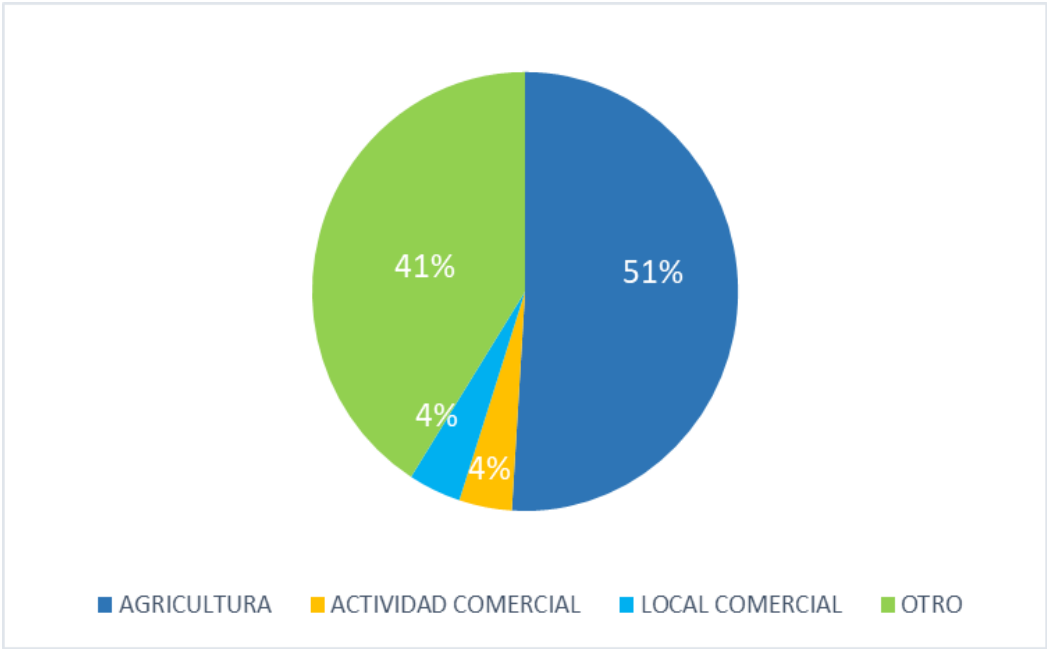


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En promedio las familias están compuestas por 4 miembros, 12 familias tienen niños menores de 5 años, y en promedio 1 miembro trabaja en las familias.

Las familias se dedican a actividades relacionadas a la agricultura con el 54%, el 4% de la población a actividades comerciales, el 4% son dueños de locales y el 41% a otras actividades.

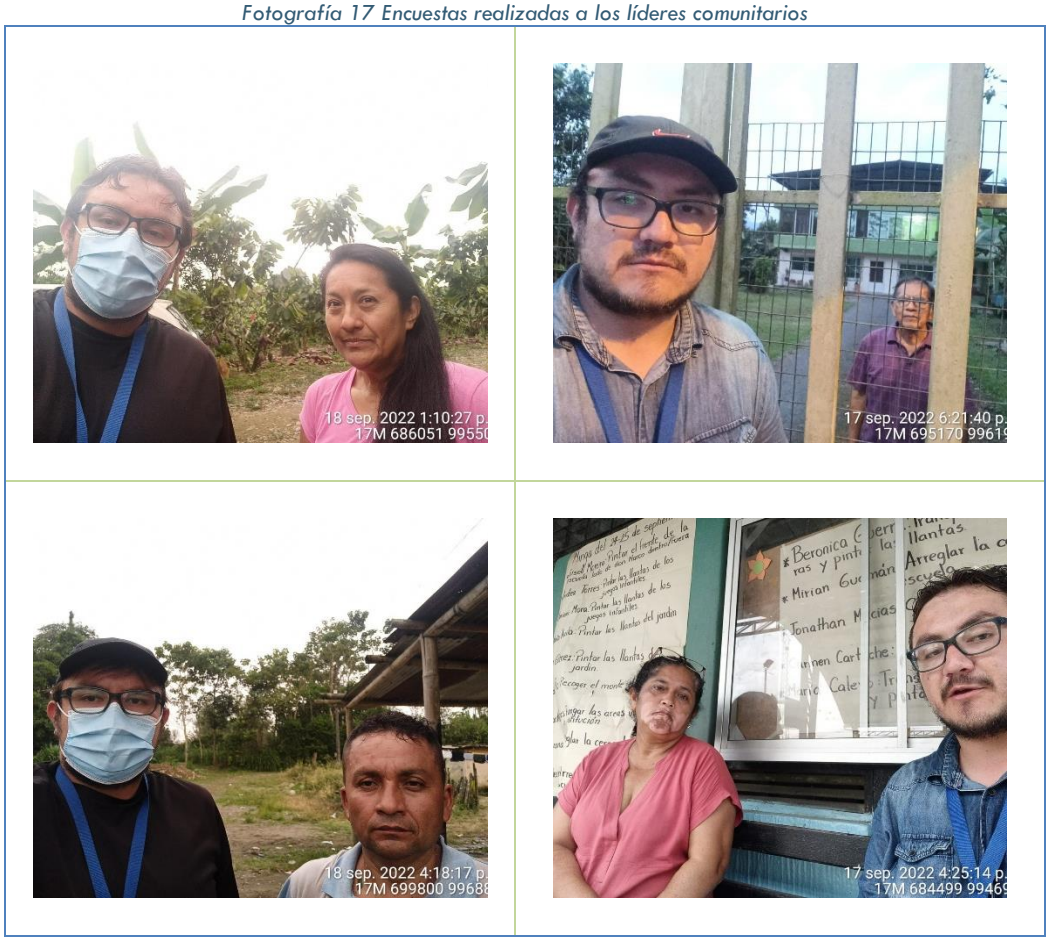
Ilustración 127 Actividades económicas



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Líderes locales

Fotografía 17 Encuestas realizadas a los líderes comunitarios



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 249 Listado de informantes calificados

N°	Fecha	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Político administrativa (Provincia/Cantón/ Parroquia)	Contacto (Teléfono,mail, dirección)	Coordenadas UTM WGS84 Zona: 17S	
							X	Y
1	18/9/2022	Verónica Guerra Macias	Presidente	La Primavera	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0997783654	684499	9946984
2	18/9/2022	Betty Rentería	Presidente	Luz de América	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0993858026	686051	9955057
3	19/9/2022	Pedro Vera	Presidente	San Andrés	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0980409747	693276	9959277
4	17/9/2022	Juan Paño	Presidente	19 de Noviembre	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0980409747	693276	9959277
5	18/9/2022	Hernán Portilla	Presidente	Nuevos Horizontes	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0998904278	703312	9967090
6	18/9/2022	Elver Tapia	Presidente	Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas/Santo Domingo	0961023200	699800	9968882

Elaborado Por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

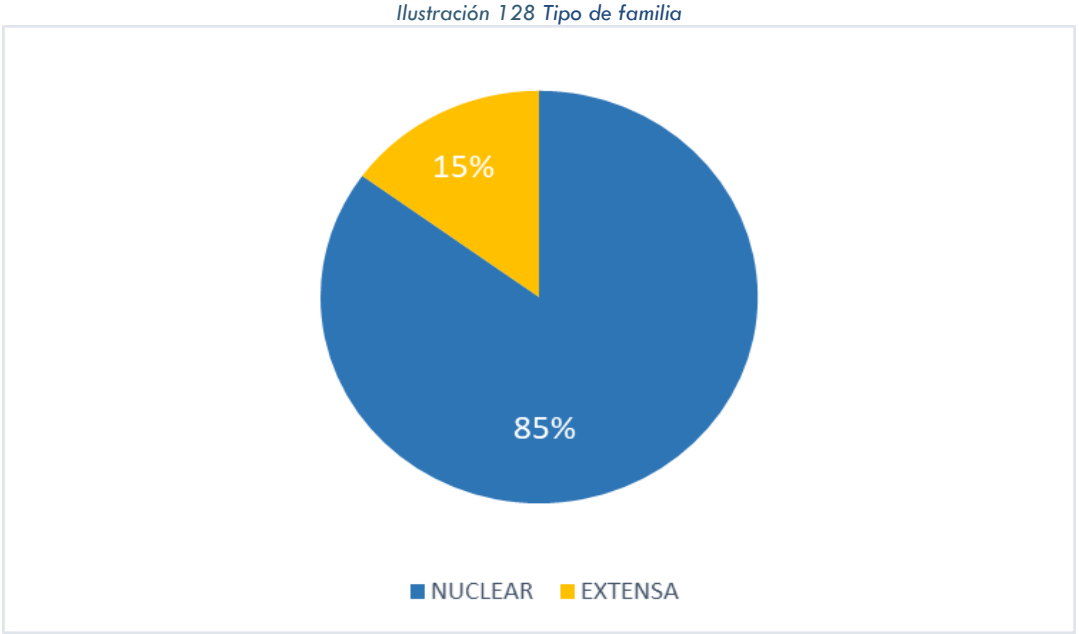
Vivienda

Fotografía 18 Viviendas de la zona del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

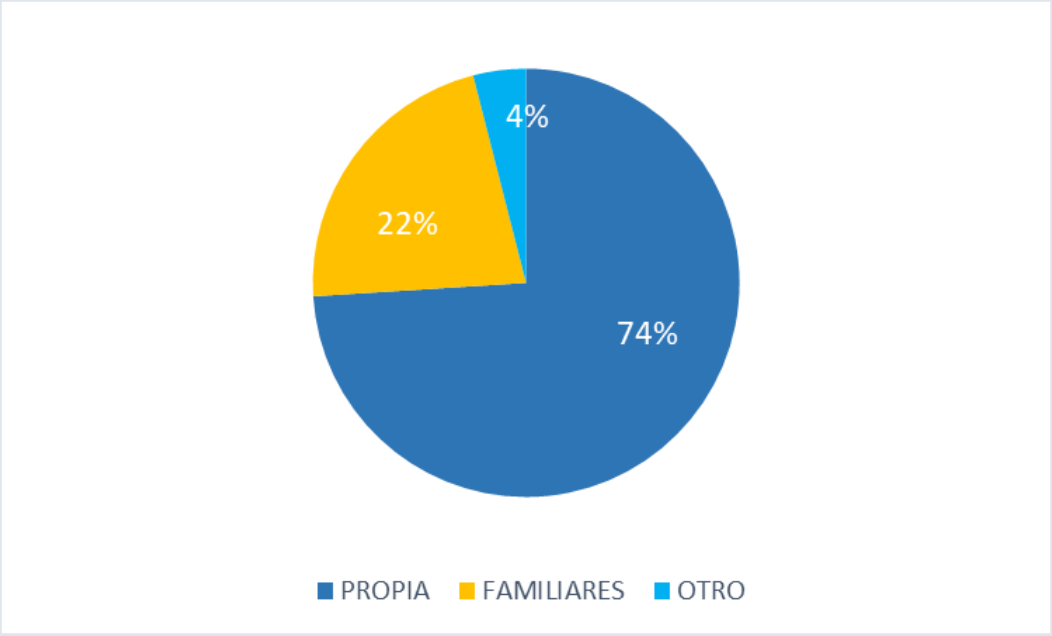
Ilustración 128 Tipo de familia



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

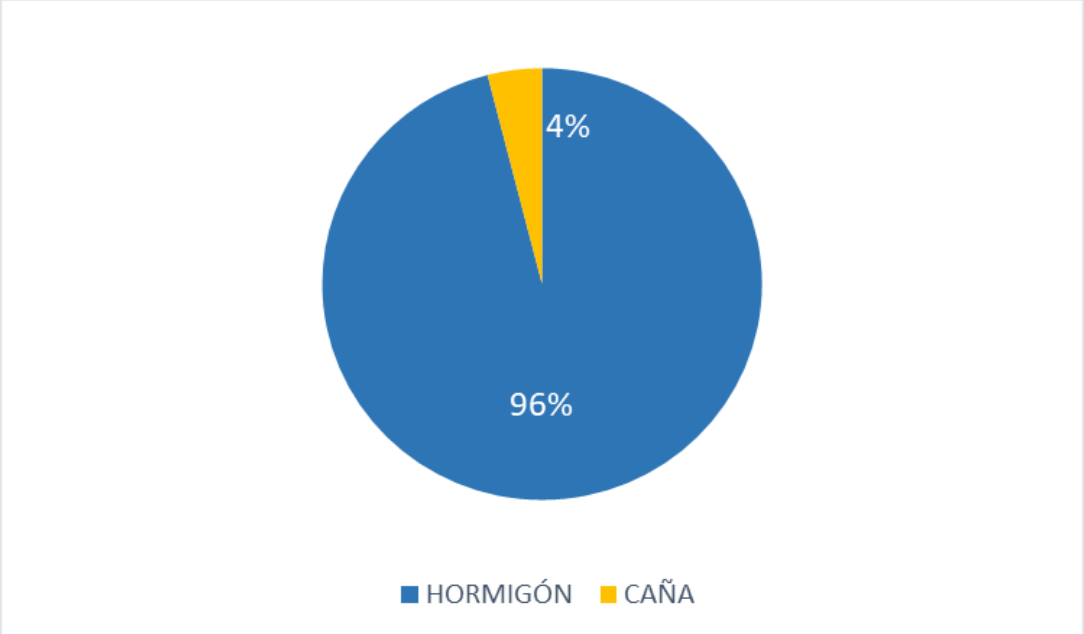
El 74% de las viviendas son propias, el 22% de familiares y el 4% es otro tipo de vivienda en el sector.

Ilustración 129 Tipo de propiedad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

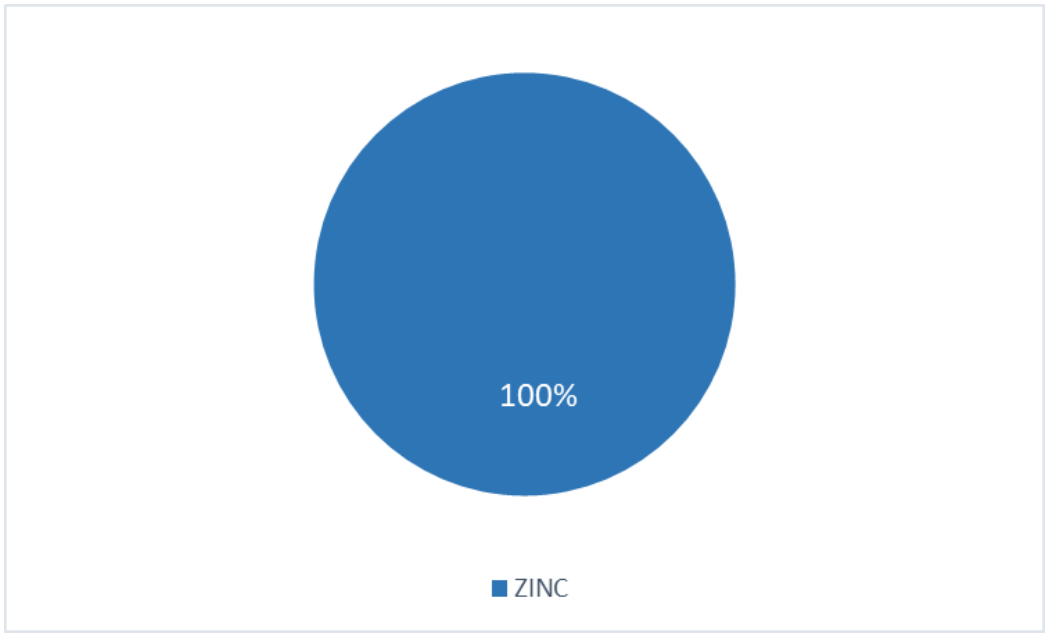
Ilustración 130 Material de la vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Las paredes de las viviendas son el 96% de hormigón y el 4% caña.

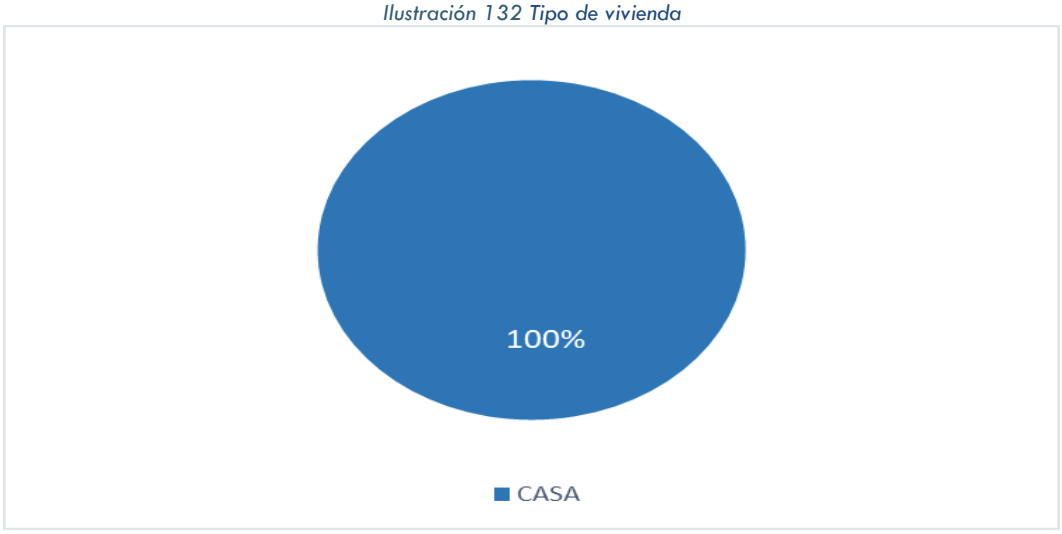
Ilustración 131 Material del techo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 100% del material del techo en el sector es de Zinc.

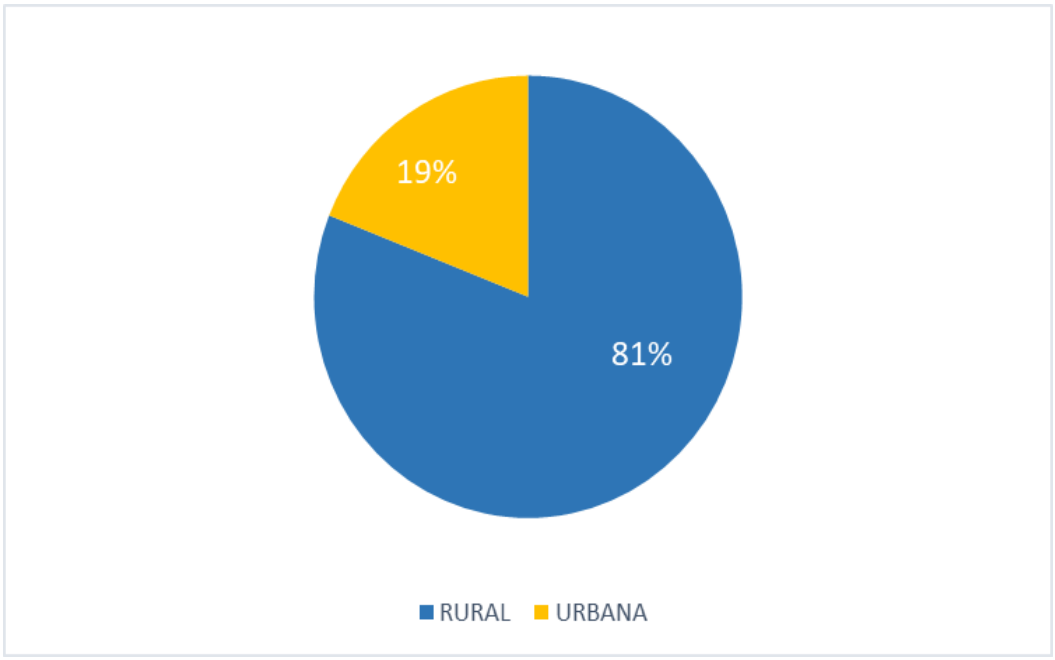
Ilustración 132 Tipo de vivienda



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 100% del tipo de vivienda es tipo casa.

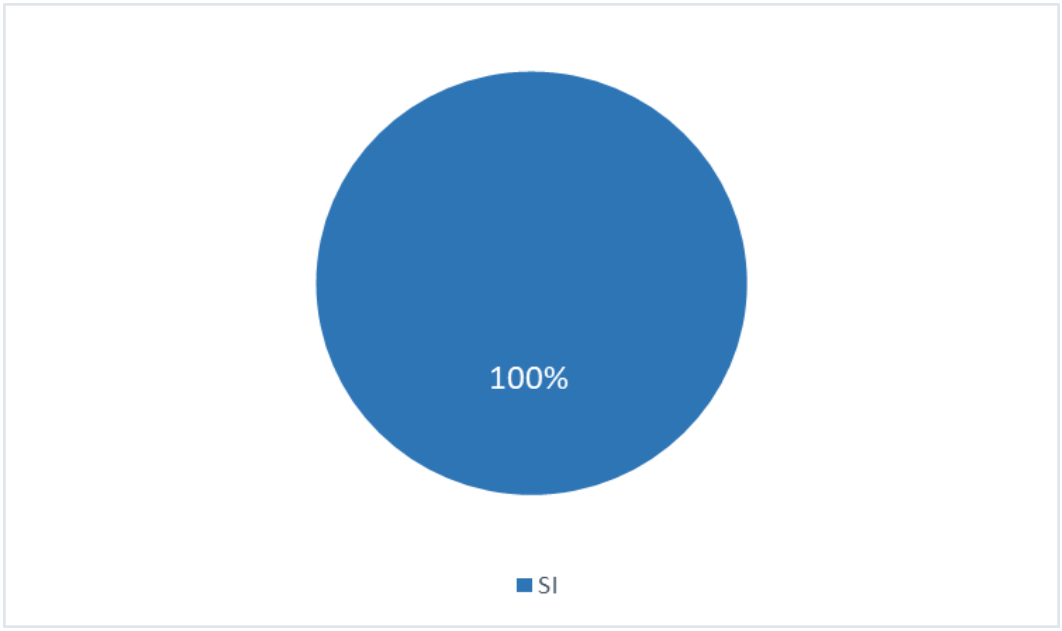
Ilustración 133 Ubicación zonal



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

El 81% se ubican en la parte rural y el 19% se dispone en lo urbano del sector.

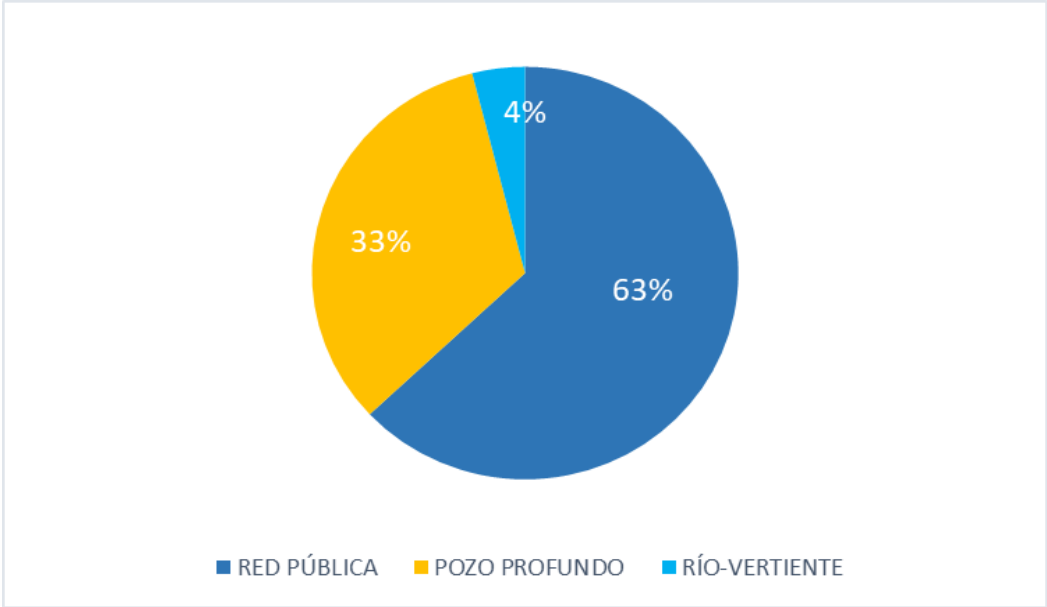
Ilustración 134 Luz eléctrica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Con respecto a los servicios básicos, el 100% de viviendas cuentan con servicio de luz eléctrica.

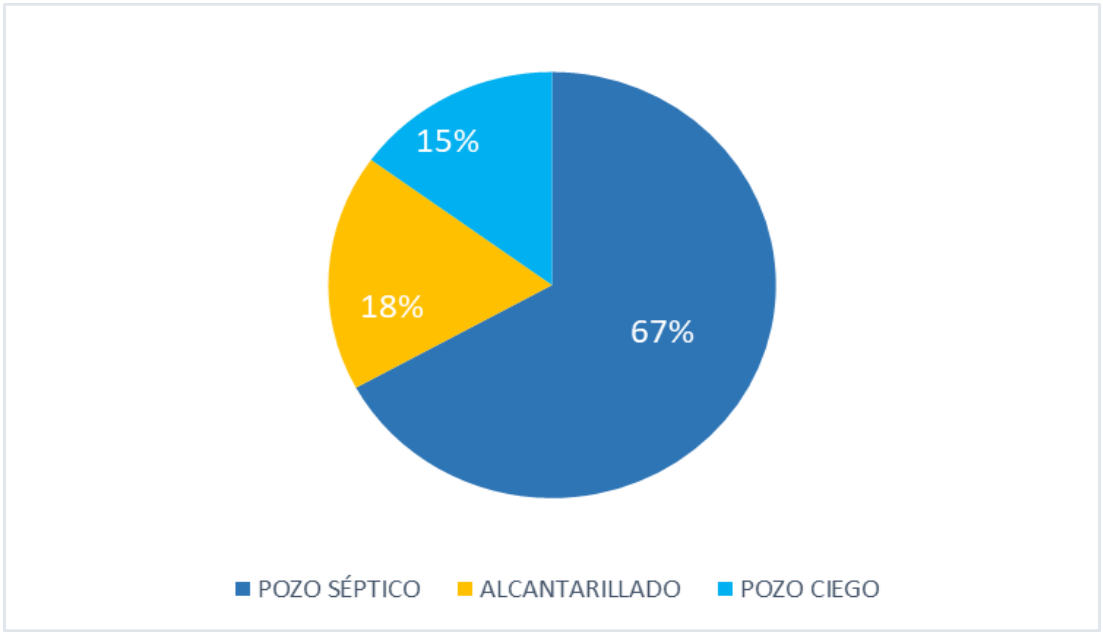
Ilustración 135 Acceso al agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En relación con el acceso al agua de consumo humano, el 63% dispone de red pública, el 33% de pozo profundo y el 4% utiliza río o vertiente de agua.

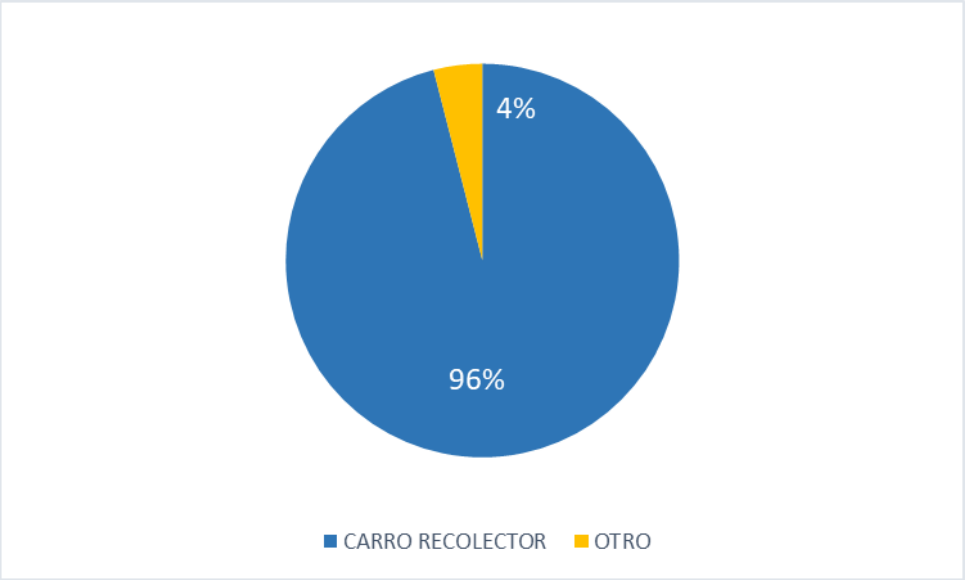
Ilustración 136 Alcantarillado



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

De igual manera, el 67% trabaja con pozo séptico, el 18% con alcantarillado y el 15% con pozo ciego.

Ilustración 137 Manejo de desechos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

En el manejo de desechos el 96% cuenta con carro recolector y solo el 4% queman los desechos.

Educación

La siguiente información fue remitida por los rectores o autoridades de cada institución educativa del Área de Influencia Directa del proyecto:

Fotografía 19 Unidades educativas e instituciones





Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Tabla 250 Instituciones educativas

Nombre de la institución educativa	Sostenimiento (fiscal/ fiscomisional/ particular/ municipal)	Jornada (matutina/ vespertina/ nocturna)	N° de estudiantes	N° de estudiantes con discapacidades especiales (Física, intelectual, visual, auditiva)	Estado (en funcionamiento o no)
General Urpiano Paez	Fiscal	Matutino	38	2	Regular

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Salud

La siguiente información fue remitida por los responsables de los centros de salud o se obtuvo a través de la página web oficial (geosalud.gob.ec):

Establecimientos de Salud Públicos (Nombre)	Tipo de establecimiento	Comunidades que llegan para hacerse atender	Establecimientos de Salud Privados (Nombre)	Tipo de establecimiento	Comunidades que llegan para hacerse atender
NA	NA	NA	NA	NA	NA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

NA: Ninguno

Al interior de la provincia de Santo Domingo en las comunidades Hacienda Ila, La Primavera, Luz de América, San Andrés, 19 de Noviembre, Nuevos Horizontes y Santo Domingo no se registró establecimientos de salud.

La siguiente información se obtuvo a través de las encuestas realizadas a los moradores de las comunidades y entrevistas a los responsables de los centros de salud.

Tabla 251 Enfermedades comunes por poblado

N°	Comunidad/barrio/recinto	Enfermedades
1	Hacienda Ila	Gripe, tos
2	La Primavera	Gripe, paludismo, dengue
3	Luz de América	Infecciones, problemas respiratorios, gripe, fiebre, tos
4	San Andrés	Gripe
5	19 de Noviembre	Gripe
6	Nuevos Horizontes	Gripe
7	Santo Domingo	Gripe, dolor de huesos, tos, problemas gástricos, fiebre

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

Alimentación y nutrición

1. Comunidad Hacienda Ila:

La información recopilada a los pobladores de la parroquia Luz de América comunidad Hacienda Ila se resalta que los principales alimentos que consumen son verde, pescado, pollo, queso, huevos, limón. Las personas adquieren sus productos en el mercado por la propia cosecha del sector y de los que llegan de Santo Domingo. En el sector se cultiva limón, papaya, piña, verde, yuca, choclo.

2. Comunidad La Primavera: La comunidad del sector señaló que los principales productos que consumen son verde, naranja, mandarina. Los pobladores adquieren sus productos para su alimentación de las propias fincas. Los productos que se cultivan en el sector son verdes, yuca, naranja.

3. Comunidad Luz de América: La comunidad del sector consume los siguientes productos para su alimentación como son verde, yuca, papa, plátano, pollo, legumbres, carne, pescado, sal prieta, frijol, zapallo, chocha. Los productos son adquiridos en la localidad, mercados y cosechas, en locales del sector como la carnicería y de los que llegan de Santo Domingo. Los productos de la localidad son verdes, yuca, naranja, plátano, cacao, verde, piña, mandarina, limón, maracuyá, papaya, sandía, fréjol, sandía.

4. Comunidad San Andrés: La comunidad del sector afirmó que los principales productos que consume en su alimentación son limón, naranja, hierbas, tomate, plátano, papaya, papa, yuca. Los productos son adquiridos en el mercado y de los que llegan de la sierra ecuatoriana. Los productos propios de la comunidad son naranjas, aguacate, yuca, plátano.

5. Comunidad 19 de Noviembre: La información recopilada en la comunidad resalta que los principales productos que consumen para su alimentación son plátano, verde, papaya, yuca, pollo, legumbres. Los productos son adquiridos en el mercado. La gente cultiva productos propios de la comunidad como son el verde, yuca, maíz, naranja, plátano, cacao

6. Comunidad Nuevos Horizontes: La comunidad afirmó que los principales alimentos que consumen son corviche, emborrajados, yuca, verde, frutas, mandarina, zanahoria, naranja. Los productos son adquiridos en el mercado, de la propia cosecha del sector y de la sierra ecuatoriana. La comunidad cultiva los productos plátano, verde y cacao.

7. Comunidad Santo Domingo: La comunidad del sector respondió que los principales productos que consumen en su alimentación son yuca, verde, papa, arroz, verduras, col, lechuga, yuca, verde, choclo, legumbres, pescado pollo, carne, manzana, plátano, haba, fréjol, gallina, pollo, arroz, huevo, hortaliza, naranja, mariscos, arroz. La población adquiere estos productos del mercado, cosecha, tiendas, carros que llegan a la comunidad de la sierra ecuatoriana y de sectores aledaños como la 17 de Diciembre y Santa Martha. El sector cultiva los productos tales como yuca, verde, limón, yuca, papaya, naranja, maracuyá, pollo, naranja.

Fotografía 20 Locales comerciales



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente. Cía. Ltda. 2022

Infraestructura física

1. Comunidad Hacienda Ila: La información brindada por los pobladores nos indica que en el sector las vías de primer y segundo orden están en estado bueno, el material de las vías es asfaltadas y de tierra. Los medios de transporte en el sector son la Ruta 23 y tiene un valor de $0.75 centavos de dólar con una frecuencia de 15 minutos. La policía comunitaria y estación de bomberos más cercana se encuentran en Patricia Pilar. En la localidad hay un río, aunque no tienen casa comunal ni cuentan con un parque.

2. La Primavera: Las vías de acceso de primer y segundo orden en el sector están en estado y son asfaltadas. La comunidad se transporta en la línea de bus Ruta Santo Domingo con un valor de $1 dólar americanos cada 10 minutos. La policía comunitaria más cercana se encuentra en Luz de América y la estación de bomberos es Patricia Pilar. La comunidad cuenta con un parque y río aunque no tienen una casa comunal.

3. Luz de América: Dentro de la información recopilada los moradores manifestaron que el estado de las vías de primer y segundo orden son bueno y regular, el material es asfaltada, empedradas y adoquinadas. Los medios de transporte que utilizan para movilizarse son la línea de bus Ruta 23, Ruta 24, Ruta 25 con un valor promedio de $0.65centavos de dólar con tiempo de frecuencia de 10 minutos. La policía comunitaria y estación más cercana la encuentran en Luz de América. El sector cuenta con un parque, río y no tiene una casa comunal.

4. San André: Dentro de la información recopilada los moradores manifiestan que las vías de acceso al sector están en estado bueno y asfaltadas. Los medios de transporte que utilizan para movilizarse son la Ruta 23 y tienen un valor de $0.75 centavos de dólar con una frecuencia de 10 minutos. La policía comunitaria más cercana y la estación de bomberos la encuentran en Luz de América. El sector cuenta con un parque, un río, aunque no tienen una casa comunal.

5. 19 de Noviembre: La comunidad cuenta con vías de acceso en estado bueno y estás asfaltadas. El medio de transporte es la Ruta 23 con un costo de $75 centavos y una frecuencia de 10 minutos. La comunidad cuenta con la policía comunitaria y la estación de bomberos más cercana en Luz de América. No cuenta con casa comunal, parque y parque de recreación cercano a la zona.

6. Nuevos Horizontes: En el sector las vías están en estado bueno y su materia es asfaltada, adoquinada, empedrada y de tierra. El medio de transporte que utilizan son las líneas Alluriquin y Yuriquin con un valor

aproximado de $0.75 centavos de dólar. La policía comunitaria más cercana está en San Gabriel y la estación de bomberos se puede encontrar en Santo Domingo. La comunidad cuenta con casa comunal, un parque y si tienen parque recreacional para el sector.

7. Santo Domingo: La comunidad manifiesta que las vías están en estado bueno y regular y el material son asfaltada, empedrada y de tierra. El medio de transporte para el sector es la ruta 6B, Ruta 23, Ejecutram, 10 A, Transmetros, Trans Ejecutrans con un valor aproximado de $0.35 centavos. La estación de bomberos y policía comunitaria más cercana para el sector está en San Gabriel, Luz de América, Cristo Vive y la estación de Bomberos está en Santo Domingo, Santa Marta, Luz de América.

Tabla 252 Uso del recurso hídrico y sus conflictos

Nombre de la Comunidad	Nombre del Cuerpo Hídrico	Uso por parte de la comunidad (Consumo familiar/Agricultura/Ganadería/Minería, etc.)	Uso por parte del proyecto
Hacienda Ila	Tanque elevado	Consumo familiar	NA
La Primavera	Pozo profundo	Consumo familiar	NA
Luz de América	Tubería Tanque elevado Pozo profundo	Consumo familiar Agricultura	NA
San Andrés	Pozo profundo Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
19 de Noviembre	Tanque elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Nuevos Horizontes	Pozo elevado	Consumo familiar Agricultura	NA
Santo Domingo	Tanque elevado Pozo profundo Tubería	Consumo familiar Agricultura	NA

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Fotografía 21 Infraestructura del sector

















Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

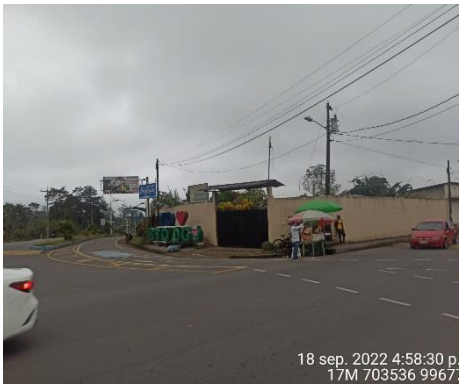
Tabla 253 Inventario de atractivos turísticos

Ubicación (comunidad, parroquia, cantón, etc.)	Nombre del atractivo turístico	Distancia desde el proyecto hasta el atractivo turístico	Tipo (Natural, histórico o cultural)
Hacienda Ila	Río Baba	1 km	Natural
La Primavera	Piscina Tumali	A 100 metros	Natural
Luz de América	Río Baba Malecón	3Km 3Km	Natural

Ubicación (comunidad, parroquia, cantón, etc.)	Nombre del atractivo turístico	Distancia desde el proyecto hasta el atractivo turístico	Tipo (Natural, histórico o cultural)
	Río El Esfuerzo Río Salgana	1 km 800 metros	
San Andrés	Río El Esfuerzo	1 km	Natural
19 de Noviembre	NA	NA	NA
Nuevos Horizontes	Río San Gabriel y Malecón	1 Km	Natural
Santo Domingo	Río Bambino Río Baba Complejo El Palmar	3 Km 2 Km 1 Km	Natural

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

Fotografía 22 Atractivo turístico



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

1. Comunidad Hacienda Ila: La comunidad del sector no conocen de celebraciones cívicas de su localidad, aunque si tienen celebraciones religiosas como es la fiesta de la Virgen del Cisne. La tradición en el sector es la peregrinación a la Virgen del Cisne y misas. El sector no supo manifestar de tradiciones propias, aunque si mencionó la comida típica como es el seco de gallina.

2. Comunidad La Primavera: En esta comunidad la población no conoce de celebraciones cívicas, aunque sí cuentan con celebraciones religiosas en su localidad como son las fiestas a la Virgen del Cisne en el mes de agosto. La localidad no cuenta con tradiciones o costumbres propias no obstante si presentan comidas típicas de la localidad como el pescado, pollo y asados.

3. Comunidad Luz de América: La comunidad del sector tiene celebraciones cívicas como son las fiestas de parroquialización el 9 de noviembre. Las festividades religiosas en la localidad son las fiestas a la Virgen del Cisne en el mes de agosto. Las tradiciones propias del sector son misa, baile y un bingo y la comida típica del sector son papas fritas, caldo de gallina y el encebollado

4. Comunidad San Andrés: En esta comunidad la gente no conoce de celebraciones cívicas, religiosas y tampoco cuenta con tradiciones propias de la comunidad. No obstante, el sector si mantiene comida típica como es el Sancocho de gallina.

5. Comunidad 19 de Noviembre: Dentro de la información recopilada la comunidad no cuenta con celebraciones cívicas aunque si tienen celebraciones religiosas como es el culto en el Colegio Jade los días sábados desconocen de las tradiciones propias del sector aunque si presentan comidas típicas como el pescado y el chancho.

6. Comunidad Nuevos Horizontes: la comunidad no cuenta con celebraciones cívicas, aunque sí mantiene festividades religiosas como son las festividades a San Miguel de Arcángel. Las tradiciones propias de la comunidad es la misa y juegos en el sector en la comunidad si se presentan comidas típicas como el corviche y los emborrajados.

7. Santo Domingo: en esta comunidad la gente no conoce celebraciones cívicas en el sector, aunque si manifiesta celebraciones religiosas como son la novena al Divino Niño y a la Virgen del Cisne en el mes de agosto. Las tradiciones en la localidad son las visitas en casas y la misa. La comida propia de la localidad es el seco de gallina, la carne asada, el pesado frito y el encebollado.

Necesidades de la comunidad

1. Comunidad Hacienda Ila: La información recopilada en el sector señala que las necesidades del sector son alumbrado público, agua potable e internet para el sector.

2. La Primavera: Los moradores han sabido manifestar entre sus necesidades agua potable y una cancha deportiva.

3. Luz de América: La información recopilada por los moradores del sector señalan que entre sus necesidades están el mantenimiento de la limpieza del poliducto por seguridad, alcantarillado, electricidad, resguardo policial, seguridad y viabilidad. Adicional se requieren parques de diversión, un dispensario médico con compañas de salud para grupos vulnerables.

4. San Andrés: La comunidad del sector supo manifestar que entre sus necesidades se encuentran agua potable, alcantarillado y un centro de salud en beneficio de la comunidad.

5. 19 de noviembre: La comunidad del sector ha sabido manifestar que entre las necesidades de la localidad son agua potable, cancha deportiva, UPC y alcantarillado.

6. Comunidad Nuevos Horizontes: La comunidad supo manifestar que las necesidades de la localidad son agua potable, alcantarillado, vigilancia en el sector con una UPC por la seguridad de la comunidad.

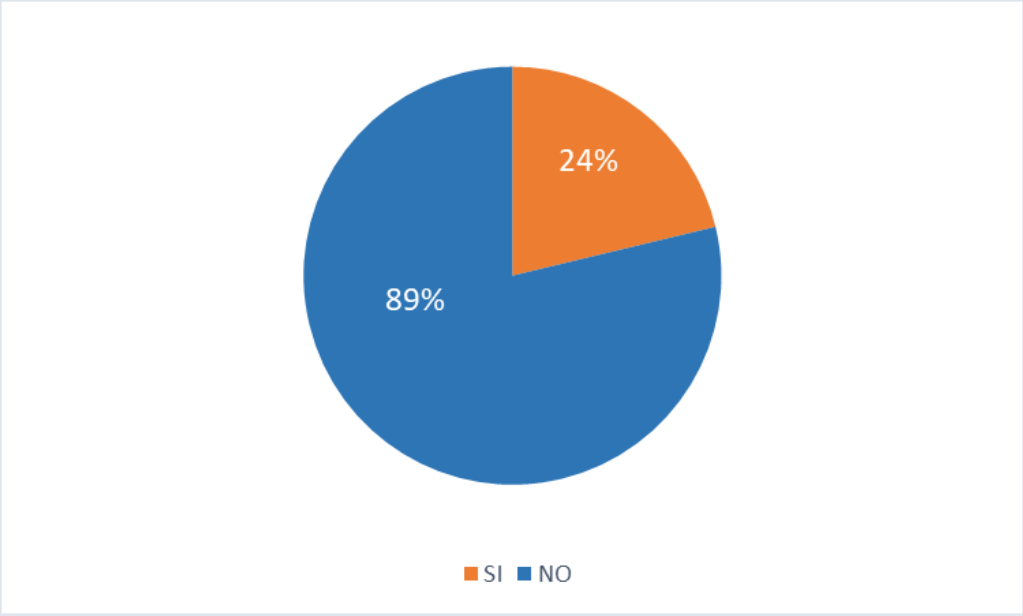
7. Comunidad Santo Domingo: Los encuestados supieron manifestar que entre sus necesidades se encuentra un centro deportivo para niños, la creación de una UPC, el arreglo de las calles de

primer y segundo orden en el sector se presenta la falta de un parque, mercado, alcantarillado, asfalto, aguas servidas y más seguridad en el sector.

Percepción de la comunidad ante el proyecto o la obra

A la comunidad de cada poblado se le gestionó una encuesta sobre si conocían el Poliducto Santo Domingo Pascuales por la EP PETROECUADOR. El 89% de las personas entrevistadas afirmó conocer sobre la gestión que realizan en el poliducto mientras el 11% no ha recibido información sobre el poliducto.

Ilustración 138 Conocen del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan las respuestas de cada persona entrevistada.

Tabla 254 Conocimiento sobre la actividad

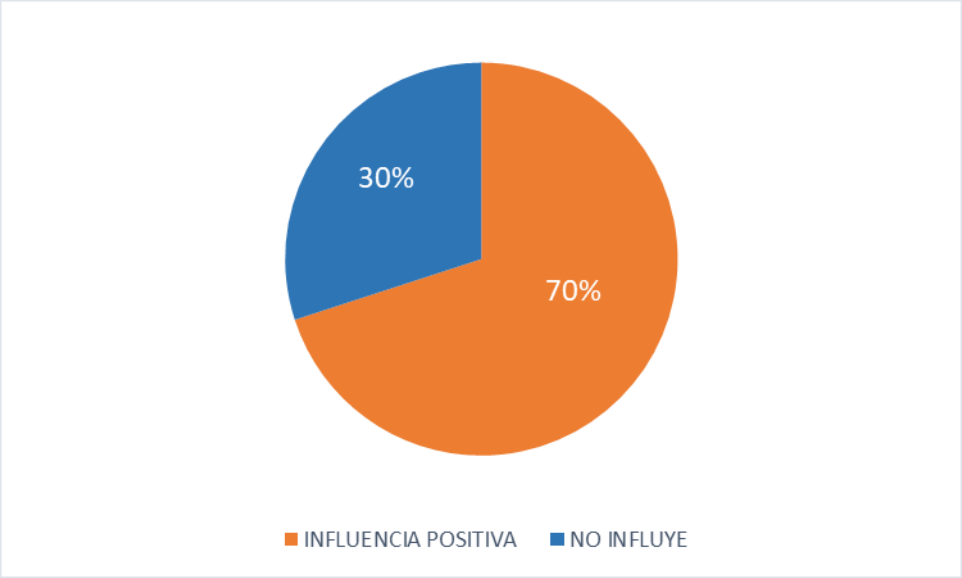
N°	Comunidad	Respuestas de participantes
1	**Hacienda Ila**	- Paso del poliducto con materia prima, Diesel, petróleo - Mantenimientos de la vía -Militarización en el sector
2	**La Primavera**	- El poliducto no tienen ninguna afectación con la comunidad
3	**Luz de América**	- Paso del poliducto con el petróleo por tubería con petróleo y gasolina -Falta de limpieza en el sector -Prohibición en el sector para poder construir, quemar y caminar en el sector al ser un área protegida
4	**San Andrés**	-Conocimiento del paso de la tubería por el sector con petróleo
5	**19 de Noviembre**	-Conocimiento de la línea del poliducto y de Petroecuador
6	**Nuevos Horizontes**	- Creación de una vía para el paso del petróleo en el sector -Ingreso de la patrulla miliar
7	**Santo Domingo**	-Prohibición de construcción en el sector por el derecho de vía 15 metros -Conocimiento del paso de tuberías con petróleo -Mantenimiento del sector por el Cuerpo del Ejército -Ampliación del poliducto Santo Domingo Pascuales

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Adicionalmente a la comunidad encuestada se le preguntó si el funcionamiento del Poliducto Santo Domingo-Pascuales Operado por la EP PETROECUADOR genera sobre las actividades cotidianas una influencia positiva, influencia negativa o no influye para la comunidad

El 31% de las personas entrevistadas respondió que no generará impactos negativos; el 69% de los participantes consideraron que no genera ni beneficios ni desventajas.

Ilustración 139 2 Influencia del proyecto



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

A continuación, se pueden observar las respuestas transcritas de los entrevistados en relación con la percepción sobre los impactos de la actividad:

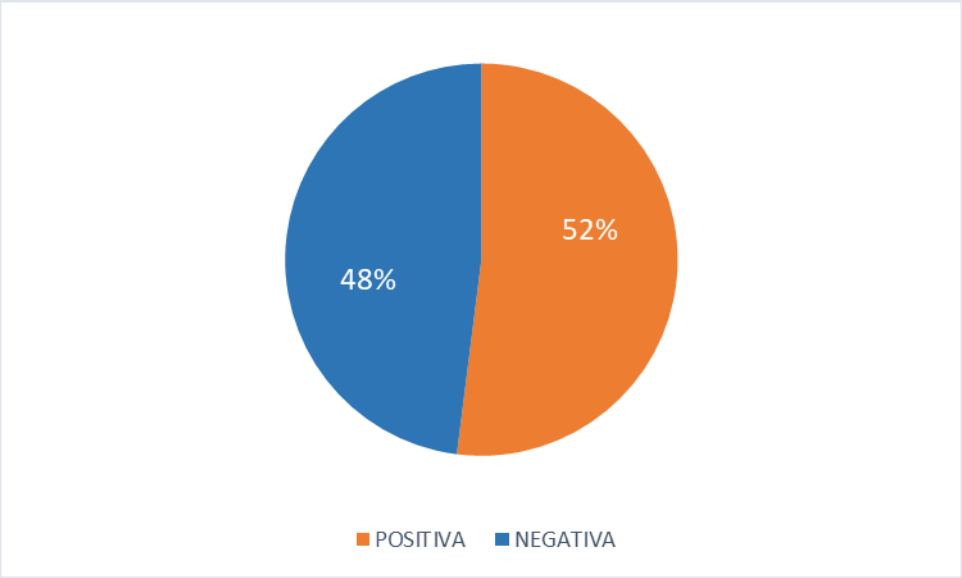
Tabla 255 Percepción sobre la actividad

Área de investigación	Influencia	Respuesta
Comunidades, recintos comunas y poblados del Área de Influencia Social Directa del Poliducto Santo Domingo Pascuales	**Positiva**	-No se obtuvo ninguna respuesta
	-Negativa	-Las viviendas están apartadas del poliducto con una distancia de 500 metros -Hacienda afectada por 1000 metros -Incremento de maleza e ingreso de culebras en la comunidad -No se ha construido un pozo en el sector -Prohibición de construcción en el sector por el trayecto del poliducto -Destrucción de una vivienda cercada con bloque teniendo una inversión de $3000 -Falta de asfalto en el sector
	Ninguna	- La vivienda está apartada del poliducto entre 20 y 500 metros de distancia

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Ltda. 2022

En el siguiente apartado se observa los parámetros que pueden verse afectados positiva o negativamente por la operación del poliducto Santo Domingo -Pascuales:

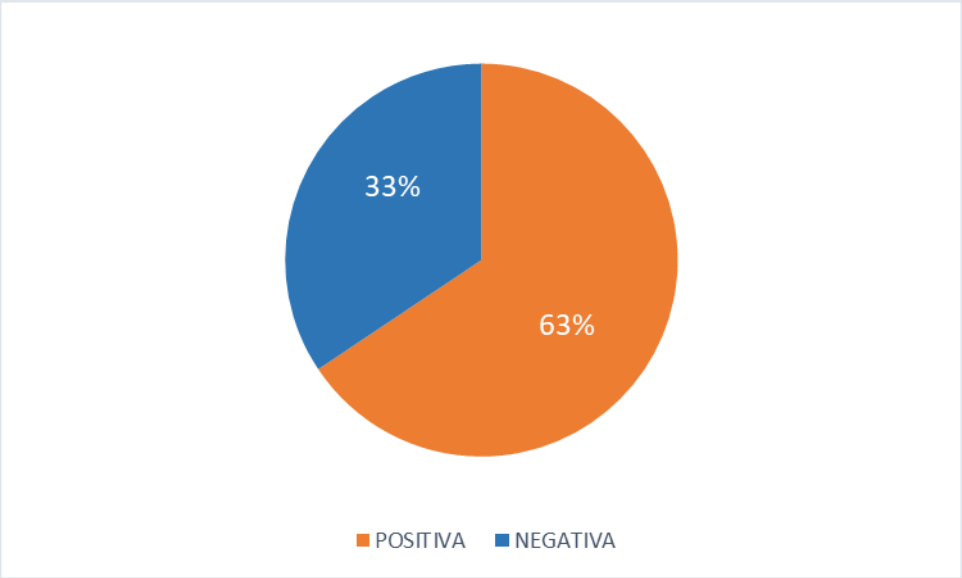
Ilustración 140 Calidad del aire



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 52% comparten que la calidad del aire puede verse afectada en forma positiva, el 48% en sentido negativo.

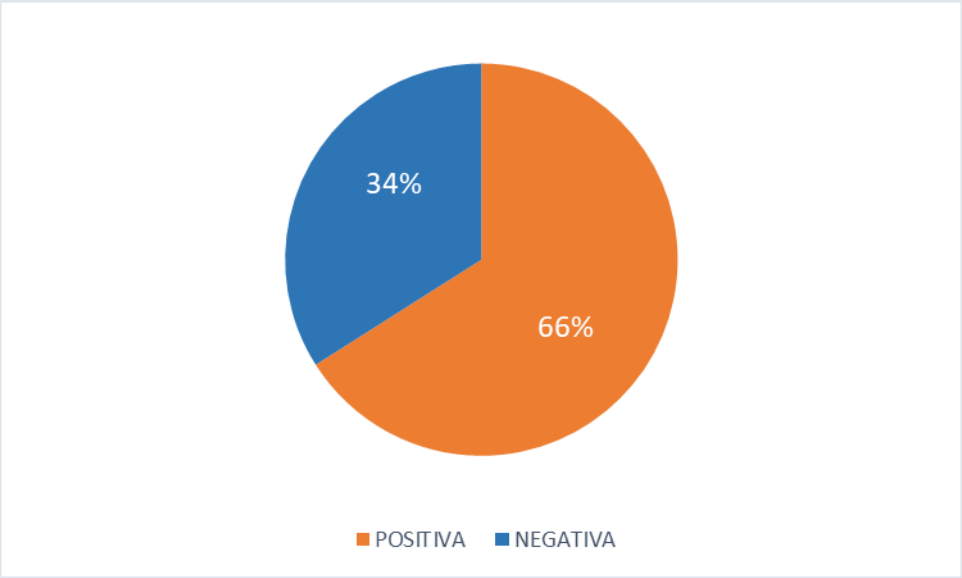
Ilustración 141 Calidad de agua



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 63% comparten que la calidad del agua puede verse afectada en forma positiva y el 33% en sentido negativo.

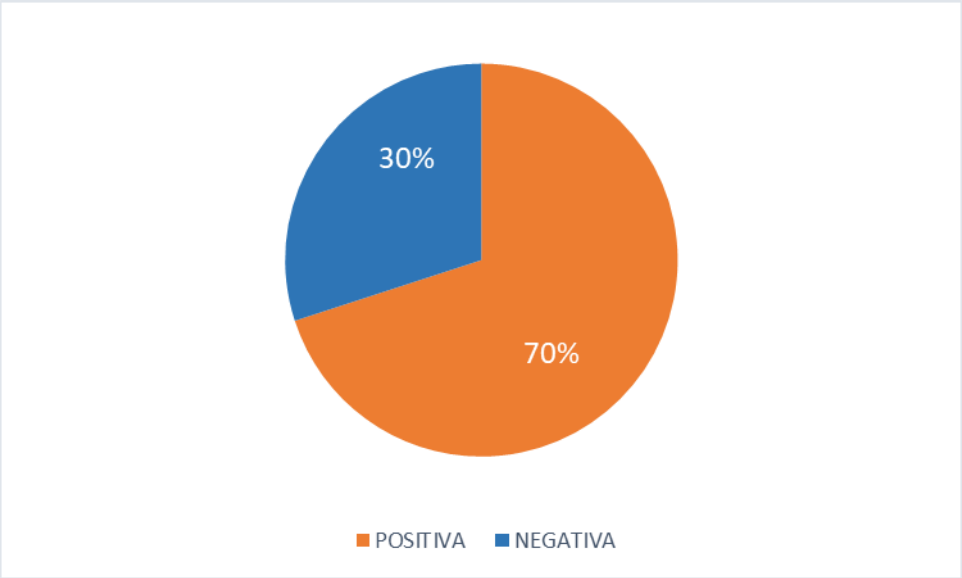
Ilustración 142 Calidad de suelo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 66% comparten que la calidad del suelo puede verse afectada en forma positiva y el 34% en sentido negativo.

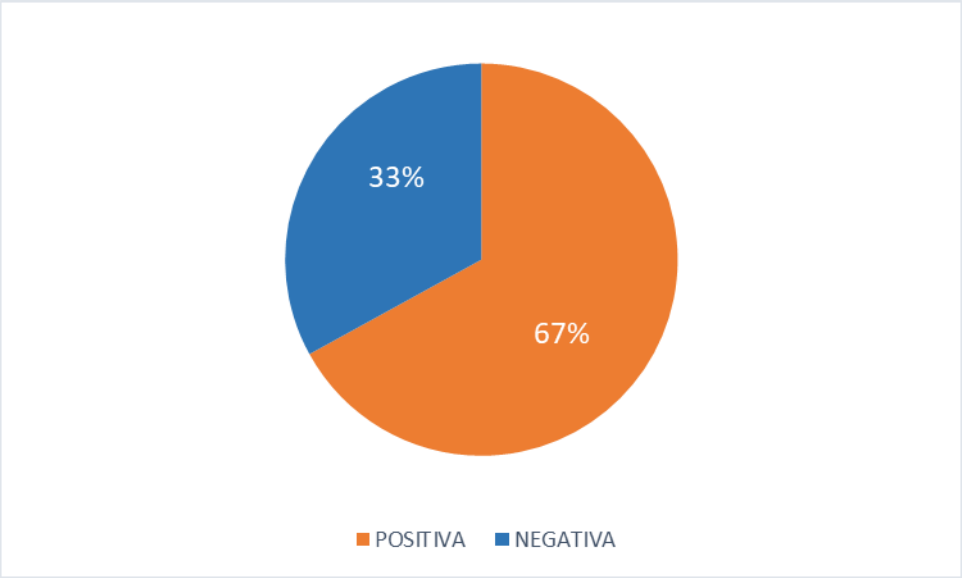
Ilustración 143 Generación de ruido



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la calidad del ruido puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

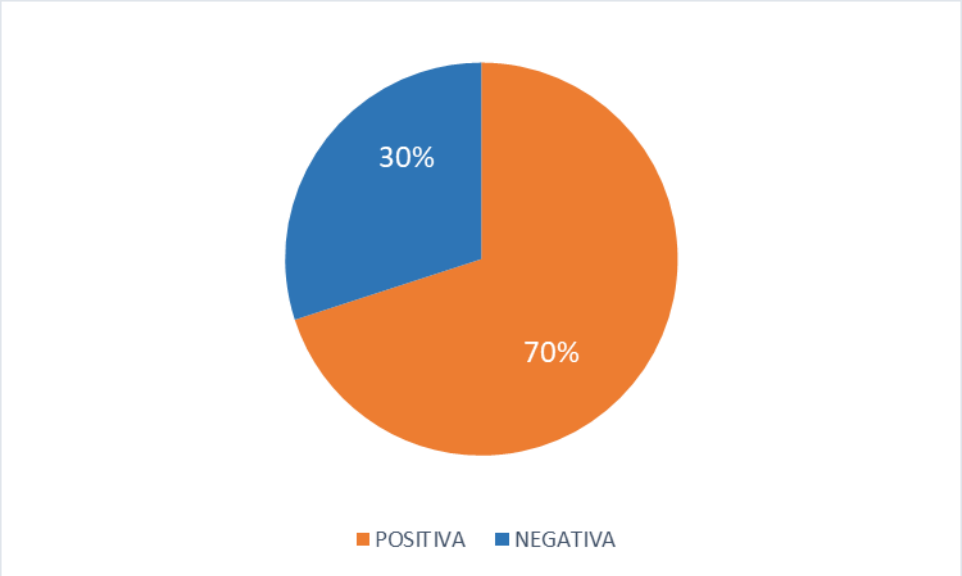
Ilustración 144 Flora y Fauna



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 67% comparten que la calidad de la flora y fauna puede verse afectada en forma positiva y el 33% en sentido negativo.

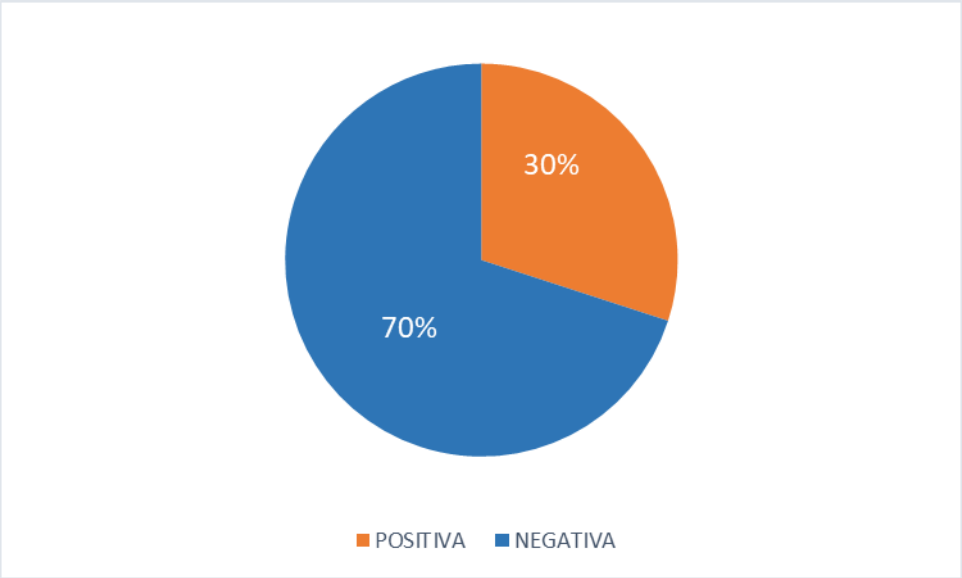
Ilustración 145 Trafico Vehicular



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la calidad del tráfico vehicular puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

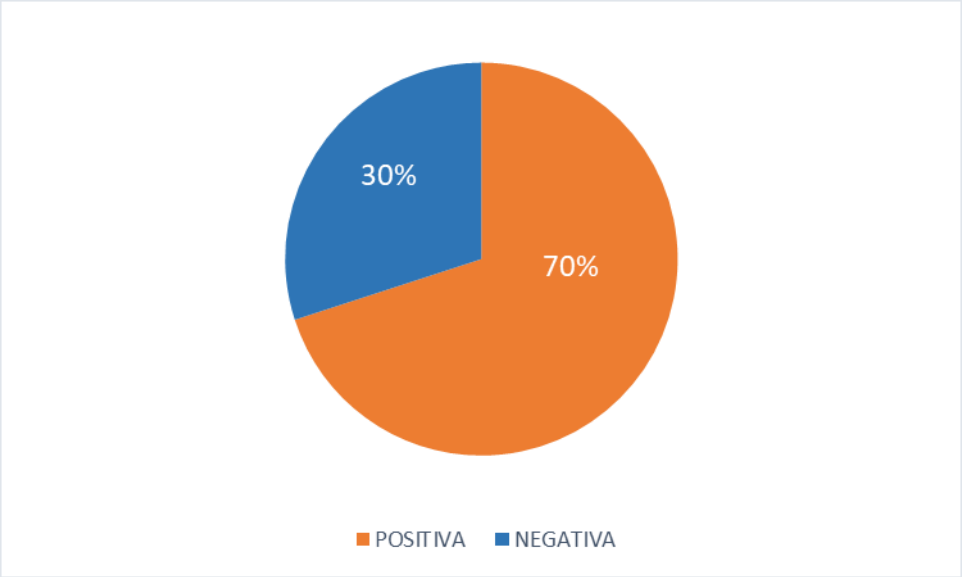
Ilustración 146 Calidad de vida



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 30% comparten que la calidad de vida puede verse afectada en forma positiva y el 70% en sentido negativo.

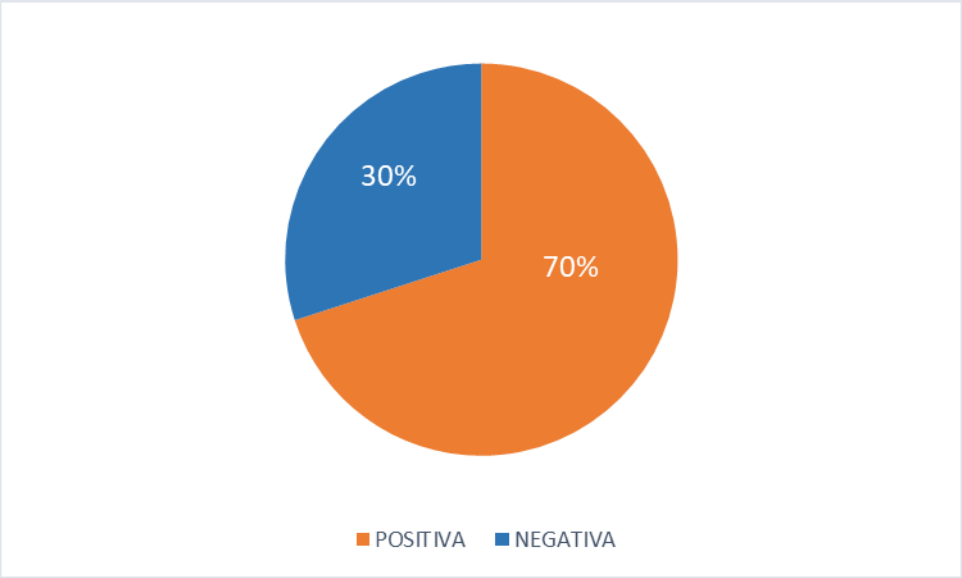
Ilustración 147 Generación de empleo



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la calidad de generación de empleo puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

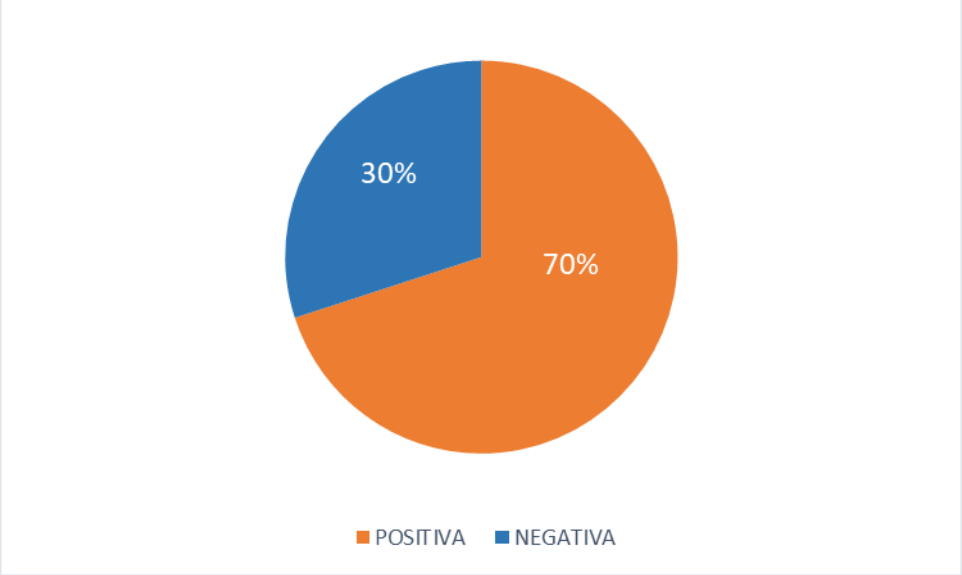
Ilustración 148 Desechos sólidos



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la generación de desechos sólidos puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

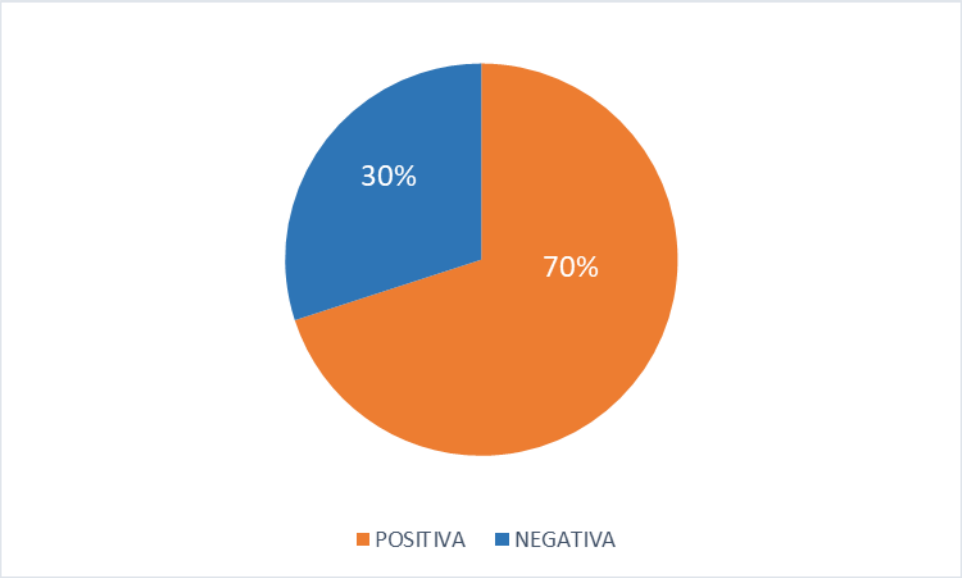
Ilustración 149 Seguridad



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la seguridad puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

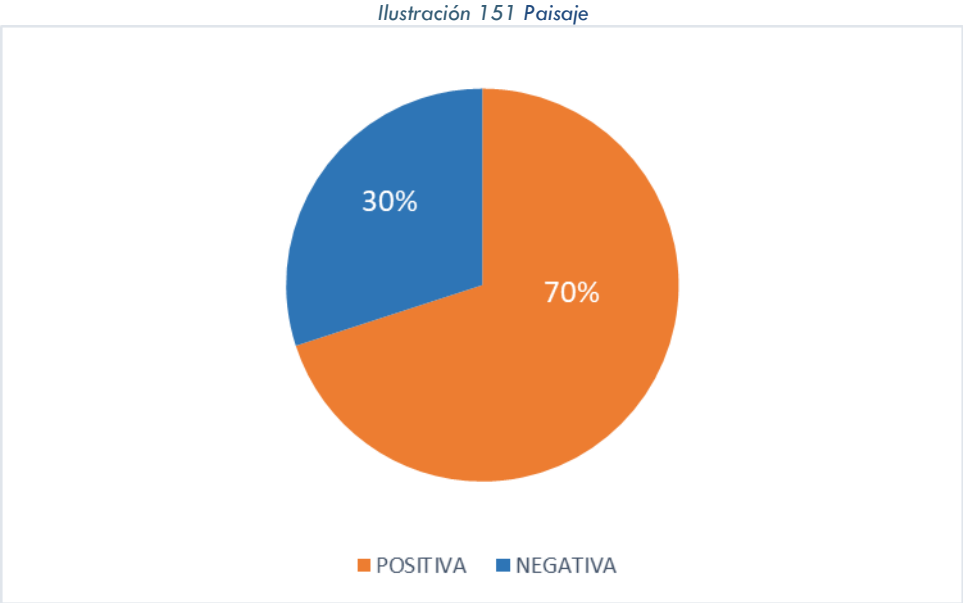
Ilustración 150 Salud



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la salud puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

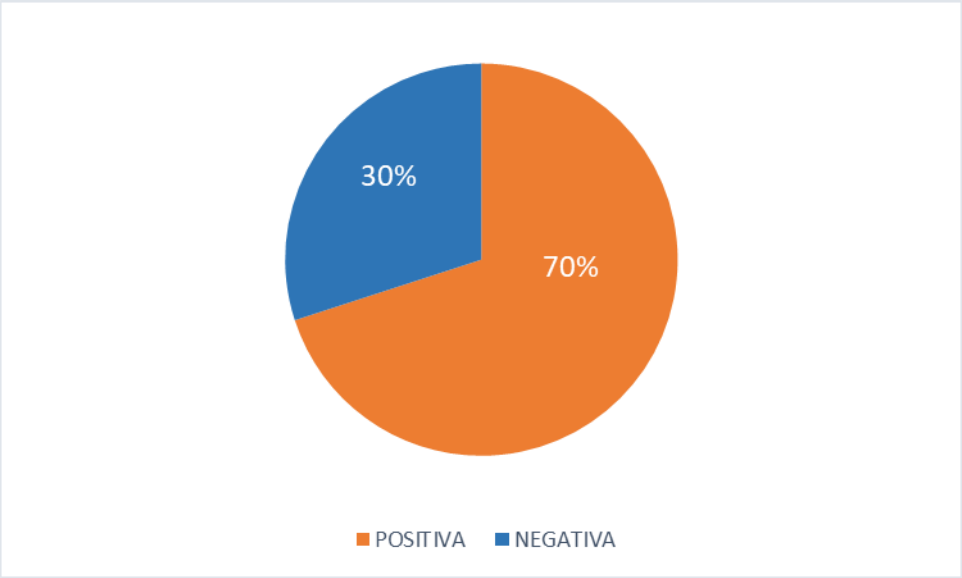
Ilustración 151 Paisaje



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la generación de paisaje puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

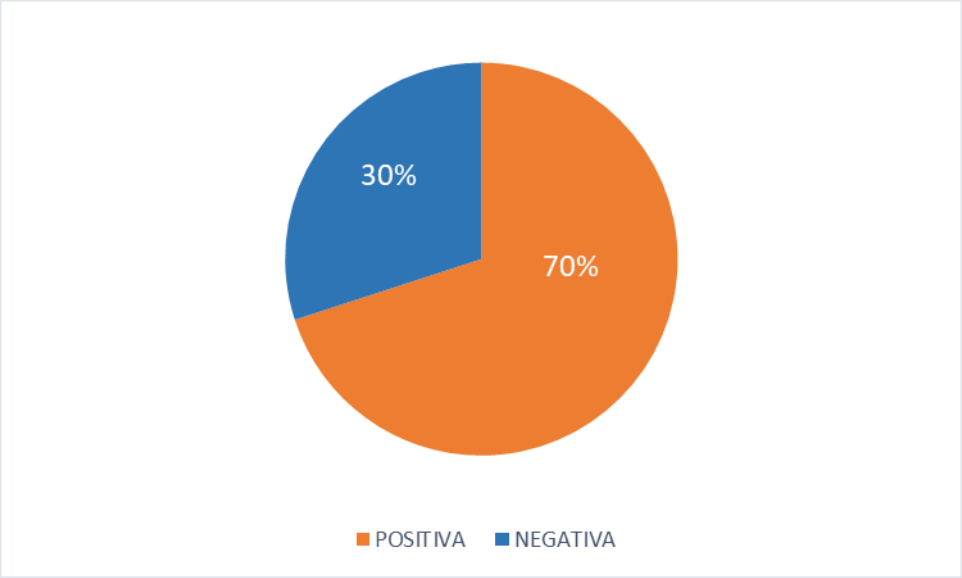
Ilustración 152 Telecomunicaciones



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la generación de telecomunicaciones puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

Ilustración 153 Economía

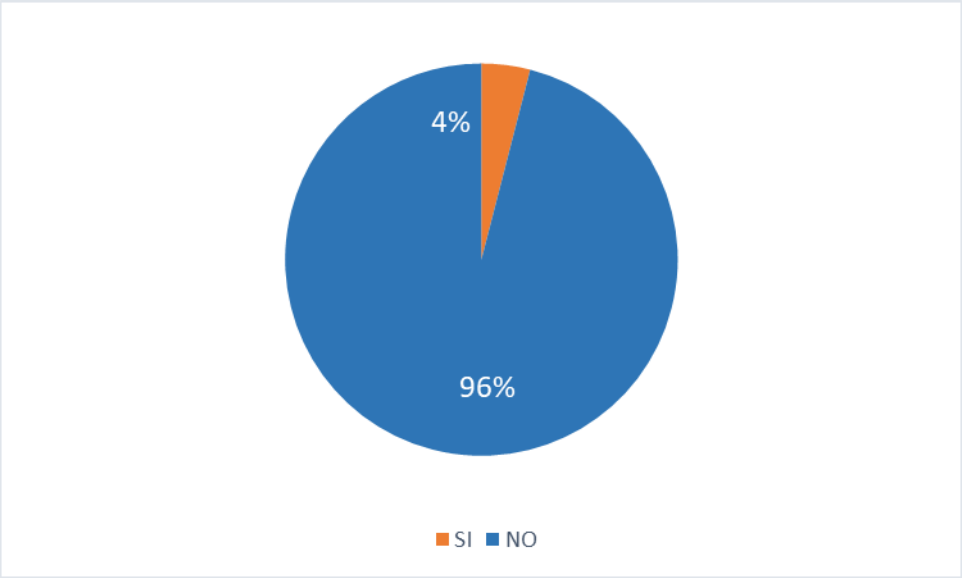


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las personas entrevistadas el 70% comparten que la generación de la economía puede verse afectada en forma positiva y el 30% en sentido negativo.

Adiciona a las personas entrevistas se les preguntó si EP Petroecuador ha realizado alguna actividad en su localidad el 4% contestó que si y el 96% dio respuesta que no hay gestión en el sector.

Ilustración 154 Actividad EP PETROECUADOR



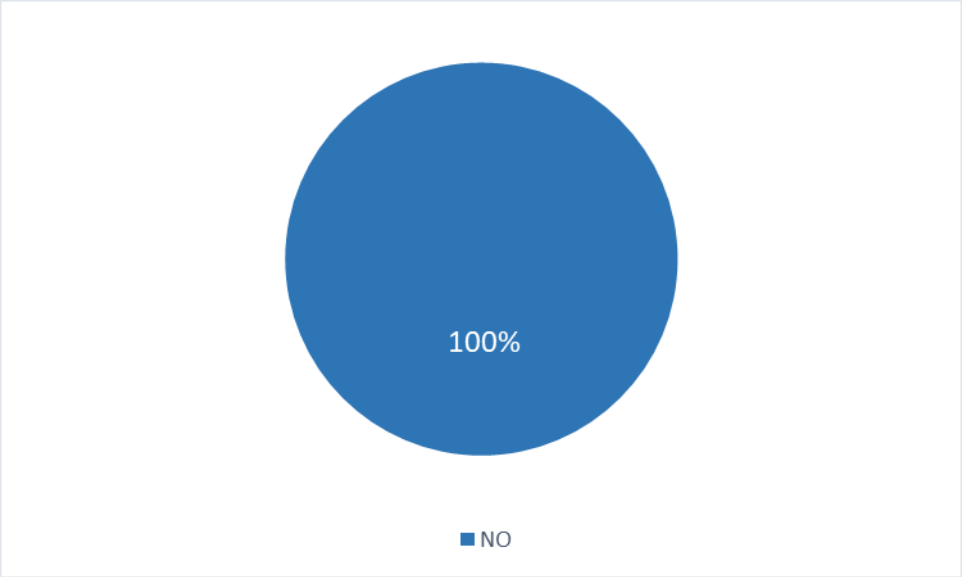
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan los poblados que si registraron actividades por parte de la empresa Petroecuador:

1. **Santo Domingo:** EP PETROECUADOR llega con maquinaria a los sectores que han construido sin los permisos técnicos

A la comunidad se le consultó si de parte de la empresa ha habido socializaciones en las comunidades y el 100% de las personas entrevistadas contestó que no habido acercamientos en el sector.

Ilustración 155 Actividad EP PETROECUADOR

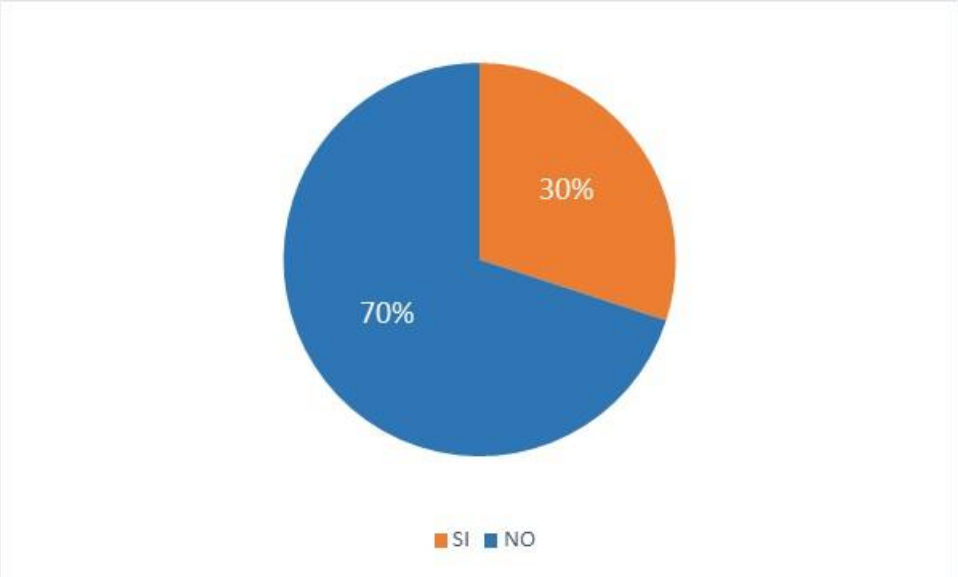


Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

A la comunidad se le preguntó si el **Poliducto Santo Domingo Pascuales** ha tenido denuncias o quejas operado por la EP PETROECUADOR.

El 30% señaló que sí ha escuchado denuncias o quejas sobre la gestión actual del poliducto mientras que el 70% informaron que no conocen o no han escuchado denuncias o quejas.

Ilustración 156 Denuncias



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 256 Sistematización de Conflictos Sociales

CONFLICTOS Y DENUNCIAS SOCIALES			
Denuncia y/o conflicto	Comunidad / Persona	Motivo	Tipo de conflicto: legal, social, socio-ambiental, etc.
Derecho de vía no reconoce a propietarios	Hacienda Ila	20 años de existencia del poliducto y ahsta el día de hoy se tiene conflicto por la toma del espacio en los sectores	Legal
No se permite el paso del agua en el sector	Luz de América	En la vía del poliducto se prohíbe la construcción de tubería	Social
Retiro de terreno en el sector	19 de Noviembre	En la vía del poliducto se mantiene el derecho de vía	Legal
Se habló con el municipio sobre la toma de terrenos en el sector Conflicto de tirar el cerramiento en el sector	Santo Domingo	Se MANTIENE EL DERECHO DE Vía con 18-30 metros Prohibición de construir casas, cerramientos, veredas	Legal

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

En el siguiente apartado se presentan las recomendaciones transcritas de cada sector:

Tabla 257 Recomendaciones

N°	Comunidad	Recomendaciones
1	Hacienda Ila	-Campañas de desparasitación y visita a las familias -Esterilización a los animales
3	Luz de América	-Arreglar con los permisos de agua y luz para la comunidad -Limpieza en el sector más seguido -Gestión de una cancha sobre el derecho de vía -Permisos de sembríos en el sector -Trabajo para la comunidad -Campañas de salud para los niños -Canchas deportivas y parque comunitario
6	Nuevos Horizontes	-Gestión e ingreso de Petroecuador con ayuda social
7	Santo Domingo	-Reconocimiento de lotes e indemnizaciones -Campañas médicas para los niños -Gestión de alcantarillado -Canchas deportivas para los niños -Limpieza del sector más seguido -Permisos para gestionar construcciones como una pared

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Finalmente, las entrevistas dieron como respuesta el uso del suelo en el sector son para agricultura, casas, locales comerciales, ganadería; el tipo de suelo es privado en todo el tramo y el uso del transporte para acceso al sector del poliducto es transporte privado, bus, mototaxi.

Contenido

CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 3
4.1. Detalle de las instalaciones 3
4.1.1. Estación de bombeo Santo Domingo 3
4.1.2. Estación reductora Pascuales 3
4.1.3. Poliducto Santo Domingo - Pascuales 4
4.2. Descripción Procesos, Actividades y Servicios 7
4.2.1. Inspección del derecho de vía (DDV) 7
4.2.2. Mantenimiento del DDV 7
4.2.3. Mantenimiento de la tubería 7
4.2.4. Atención a emergencias 8
4.2.5. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos 8
4.3. Análisis multitemporal de la gestión ambiental 9
4.3.1. Análisis de monitoreos internos 9
4.4. Marco legal 14
4.5. Marco administrativo 75
4.6. Análisis de alternativas 78

Índice de tablas

Tabla 1. Características de la tubería 4
Tabla 2. Válvulas de bloqueo y retención a lo largo del Poliducto 5
Tabla 3. Resultados análisis muestreo final de agua 9
Tabla 4. Resultados análisis muestreo final de agua 10
Tabla 5. Resultados de laboratorio suelo taponamiento 13

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Válvulas de bloqueo y derecho de vía (identificación del kilómetro) 6

CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

4.1. Detalle de las instalaciones

El Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales, está conformado por: i) Estación de bombeo Santo Domingo, ii) Estación reductora Pascuales, y iii) Ducto. Considerando que la Estación de Bombeo Santo Domingo está incluida en la Licencia Ambiental del Poliducto Esmeraldas-Quito, emitida mediante Resolución No. 464 del 17 de noviembre de 2010 y el Terminal de Productos Limpios Pascuales cuenta con la Licencia Ambiental emitida mediante Resolución No. 207 del 14 de junio de 2016; la presente regularización ambiental es exclusivamente para la tubería y las válvulas existentes a lo largo del ducto Santo Domingo - Pascuales. Por lo que el presente capítulo se centra en las características de la tubería y válvulas, operaciones de transporte de productos limpios y derecho de vía.

Sobre la base de lo expuesto previamente se realiza la descripción general de las estaciones de bombeo y reducción para el entendimiento de la actividad.

4.1.1. Estación de bombeo Santo Domingo

La estación de bombeo cuenta con los siguientes sistemas que ayudan a mejorar y garantizar el funcionamiento de las operaciones:

- Sala de bombeo.
- Instalaciones para el lanzamiento de rascadores o separadores.
- Sistema contra incendio, la cual cuenta con una serie de bombas con 2 piscinas de almacenamiento de agua con una capacidad total de 3100 m3, cada tanque cuenta con su anillo de enfriamiento y un sistema de espuma; dos piscinas separadoras tipo API y 2 sistema de alarma centralizados para el control de incendios.
- Sistema SCADA la cual monitorea el volumen de producto en los tanques de almacenamiento.
- Taller.
- Bodega.

4.1.2. Estación reductora Pascuales

La estación reductora cuenta con los siguientes sistemas que ayudan a mejorar y garantizar el funcionamiento de las operaciones:

- Válvula de recepción.
- Válvulas de manifold principal la cual dispone los productos a los diferentes cubetos de almacenamiento.

- Válvula de manifold secundaria la misma que dispone los productos a los distintos tanques dependiendo el producto que se tenga.
- Dos piscinas de recuperación de productos.
- Sistema contra incendio, la cual cuenta con una serie de bombas con 4 piscinas de almacenamiento de agua con una capacidad total de 4100 m^3, cada tanque cuenta con su anillo de enfriamiento y un sistema de espuma.
- Sistema automatizado de recepción y almacenamiento de productos limpios.
- Sistema SCADA la cual monitorea el volumen de producto en los tanques de almacenamiento.

4.1.3. Poliducto Santo Domingo - Pascuales

El Poliducto Santo Domingo - Pascuales cuenta con una tubería de 10,75", enterrada aproximadamente entre 1m y 1.5m de profundidad en gran parte de su recorrido. Tiene su origen en la Estación de bombeo Santo Domingo y llega hasta la estación reductora ubicada al interior del Terminal de Productos Pascuales, la distancia de recorrido del poliducto es de 276,02 km. El derecho de vía corresponde a 15 metros de lado y lado por donde atraviesa la tubería.

La administración del poliducto está dividida en dos regionales de la Gerencia de Transporte: la Zonal Norte representada por la Estación Santo Domingo, administra el tramo Santo Domingo – Macul, y la Zonal Sur a través del Terminal Pascuales administra el Tramo Macul-Pascuales.

Tabla 1. Características de la tubería

Característica	Especificación
Condición	268 km enterrado
Diámetro general	10,75 pulgadas
Especificación técnica	API -5LX-56 de acero carbonato
Volumen empaquetado	91.800,00 bls
Espesor nominal de la tubería	0,250 pulgadas
Espesor nominal zona de válvulas	0,344 pulgadas
Puesta en operación	1992
Producto	Diésel, gasolina súper y jet fuel[1]

Fuente: EP PETROECUADOR

A lo largo del poliducto se han instalado 17 válvulas de cierre (bloqueo) que se encuentran protegidas por un cerramiento de cemento y malla, así como, con 8 válvulas de retención que se ubican generalmente al cruce de cuerpos de agua y no poseen cerramiento ya que se encuentran enterradas. En el siguiente cuadro se presenta el detalle de estas:

[1] Sobre la base de lo expuesto por las distintas administraciones, aproximadamente desde el año 2019 la tubería se encuentra en subutilización debido a que únicamente se transporta jet fuel o combustible para aviones.

Tabla 2. Válvulas de bloqueo y retención a lo largo del Poliducto

Ubicación	Tipo de válvula	(PK - Punto kilométrico)
Terminal Santo Domingo	Bloqueo	0+000
Río Chiguilpe	Bloqueo	3+360
Río Chiguilpe	Retención	3+440
Río Verde	Bloqueo	10+800
Río Verde	Retención	10+900
Estero Comira	Bloqueo	15+800
Estero Comira	Retención	15+900
Luz de América	Bloqueo	28+400
Patricia Pilar	Bloqueo	45+850
Vía asfaltada a Quevedo km 58	Bloqueo	65+200
El Descanso (Trasvase Baba)	Bloqueo	66+800
El Descanso (Trasvase Baba)	Retención	66+900
Buena Fe	Bloqueo	91+000
Junto a la vía (Quevedo)	Bloqueo	103+300
Estero El Delirio	Bloqueo	111+200
Estero El Delirio	Retención	111+300
Río Macul	Bloqueo	129+700
Río Macul	Retención	130+350
Nuevo Balzar	Bloqueo	177+150
Trasvase Daule -Vinces	Bloqueo	193+750
Sector Colimes (Río Daule)	Bloqueo	203+900
Estero El Mate	Bloqueo	216+400
Estero El Mate	Retención	216+570
Río Pedro Carbo (Petrillo)	Bloqueo	241+200
Río Pedro Carbo (Petrillo)	Retención	241+300
Estación reductora Pascuales (entrada)	Bloqueo	276+305

Fuente: Trabajos de Campo, Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

El poliducto cuenta con la siguiente señalización de identificación:

- ✓ Abscisado cada 250m en el tramo Santo Domingo-Macul, y cada kilómetro en el tramo Macul-Pascuales.
- ✓ Entradas desde la vía principal hasta la zona del DDV, y;
- ✓ Carteles informativos con números de emergencia.

Ilustración 1. Válvulas de bloqueo y derecho de vía (identificación del kilómetro)



Fotografía 1. *Válvula de bloqueo PK 0+000 (TPL Santo Domingo)*



Fotografía 2. Válvula de bloqueo PK 10+800



Fotografía 3. Válvula de bloqueo PK 129+700 (Río Macul)



Fotografía 4. Válvula de bloqueo PK 216+400



Fotografía 5. Válvula de bloqueo PK 240+900



Fotografía 6. Válvula de bloqueo PK 276 + 305 (TPL Pascuales)

Fuente: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De conformidad con el oficio N° MAE-SUIA-RA-DPALR-2018-10294 de 20 de septiembre de 2018, mediante el cual se obtuvo el certificado de intersección, el Poliducto Santo Domingo - Pascuales intersecta con el Bosque Protector: Papagayo de Guayaquil, ubicado en la provincia del Guayas. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Certificado de Intersección.

4.2. Descripción Procesos, Actividades y Servicios

4.2.1. Inspección del derecho de vía (DDV)

Con personal del Cuerpo de Ingeniero del Ejército con quien la EP PETROECUADOR mantiene contrato para el mantenimiento y patrullaje se realizan inspecciones periódicas del DDV las cuales tienen como fin de garantizar la seguridad y brindar custodia a la infraestructura a lo largo del DDV.

Entre otras acciones que se realizan durante la inspección del DDV es ubicar la existencia de áreas con erosión que requieran medidas de mitigación, cambios en la textura del suelo y/o vegetación que puedan indicar posibles fugas y/o derrames, aspectos geotécnicos que pueden inferir en la inestabilidad del suelo, el uso no autorizado del DDV a lo largo del ducto, tomas clandestinas por robo de combustibles y cualquier otra situación que pueda representar un peligro a la seguridad o que requiera mantenimiento preventivo y/o reparación. Ver anexo G. Detalle perforaciones.

4.2.2. Mantenimiento del DDV

Todas las acciones de mantenimiento al interior del DDV se limitan a acciones de poda manual y limpieza del derecho de vía comprendido de 15 metros a cada lado de la tubería. Este mantenimiento es efectuado de igual forma por cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros de Ejército los cuales son los encargados de dejar sin obstáculos en el DDV.

Sobre la base de lo expuesto en el numeral 4.1.3, donde se manifiesta que la administración del poliducto corresponde a dos áreas, para el mantenimiento de la tubería se tiene las siguientes consideraciones:

- ✓ Tramo Santo Domingo - Macul. - Lo realiza personal de mantenimiento y cuadrilla del Terminal Santo Domingo.
- ✓ Tramo Macul - Pascuales. - Lo realiza personal de mantenimiento y cuadrilla del Terminal Pascuales.

4.2.3. Mantenimiento de la tubería

Este tipo de trabajos es ejecutado de forma específica por personal de la EP PETROECUADOR y únicamente en caso de evidenciarse alteración en la tubería y/o válvulas; estos mantenimientos pueden ser preventivos y/o correctivos. general de las válvulas. Adicionalmente la limpieza interna de la tubería se realiza por medio de la introducción de un dispositivo denominado “pig

inteligente", que es un raspador flexible de igual diámetro al de la tubería, y su función principal es remover los desechos sólidos acumulados dentro de la tubería. Dependiendo del tramo en el cual se realicen los trabajos de mantenimiento, los desechos generados se envían a los terminales correspondientes.

4.2.4. Atención a emergencias

En consideración que la administración del poliducto corresponde a dos áreas como se indicó anteriormente, cuando se produce una emergencia, dependiendo del tramo donde ésta se genere, los primeros en actuar son aquellos que estén más cercanos al sitio de emergencia. Los equipos e insumos, así como el personal parten de las instalaciones correspondientes como se indica a continuación:

- ✓ Tramo Santo Domingo - Macul. - Se movilizan los recursos necesarios desde el Terminal Santo Domingo.
- ✓ Tramo Macul - Pascuales. - Se movilizan los recursos necesarios desde el Terminal Pascuales.

Si la magnitud de la emergencia es mayor y se requiere el apoyo de los recursos de la otra instalación, se solicita el soporte necesario.

4.2.5. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos

Desechos y residuos no peligrosos

De conformidad en lo expuesto en el numeral 4.2.2, todos los residuos y desechos no peligrosos encontrados a lo largo del DDV son recolectados, transportados y almacenados en las distintas instalaciones (conforme administración del poliducto). Durante las actividades de limpieza en los diferentes tramos la recolección de material se centra en materiales reciclables como plástico, papel y cartón.

Desechos peligrosos y especiales

Mientras que los desechos peligrosos y especiales únicamente son generados durante actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo o durante actividades de contención de derrames ya sean producidos por producto de la corrosión de la tubería o por tomas clandestinas (robo de combustibles).

No se establecen valores de generación y gestión considerando que tanto las bitácoras de generación del tramo Santo Domingo – Macul y Pascuales – Macul, no especifican el área de recolección de desechos y/o residuos, considerando que en el primer caso las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CEE), realizan la limpieza del tramo Santo Domingo – Macul, así como del DDV Santo Domingo – Esmeraldas. En cambio, en el tramo Macul – Pascuales intervienen otros poliductos de la Gerencia de transporte zona sur y suroccidente.

4.3. Análisis multitemporal de la gestión ambiental

4.3.1. Análisis de monitoreos internos

La presente evaluación se enfoca en el análisis de los monitoreos históricos de los años 2018, 2019, 2020 y 2021. Para el periodo establecido se realizaron monitoreos exclusivamente del recurso suelo y agua por acciones de remediación de áreas contaminadas por derrames. Se aclara que por el alcance de la actividad no se cuenta con informes de monitoreo de descargas líquidas, emisiones a la atmósfera y/o ruido ambiental.

Los resultados fueron comparados de acuerdo con los siguientes criterios:

Tramo Santo Domingo – Macul (PK 88+700)

En cumplimiento al Art. 198, Situaciones Emergentes del Acuerdo Ministerial 061, publicado en el Registro Oficial, Edición Especial No 316 de 04 de mayo de 2015, la EP PETROECUADOR mediante oficio No 00782-POT-SSA-NOR-2019 de 16 de enero de 2019 notifica al Ministerio del Ambiente y Agua la existencia de suelo y agua contaminada con hidrocarburos al interior de la propiedad del Sr. Bladimir Peña (PK 88+700).

Por lo antes expuesto se dio inicio con la campaña de muestreo inicial y posterior retiro de suelo contaminado. De los resultados de laboratorio del suelo y agua se definió que tanto el agua como el suelo se encuentran fuera de los límites permisibles para "Ecosistemas Sensibles" de acuerdo con la tabla 6 para suelo y 4b para agua del Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas (RAHOE, decreto 1215). Ver anexo H. Informes de monitoreo históricos, H1. Programa de remediación final PK 88+700.

Agua

Los puntos de muestreo fueron seleccionados mediante inspección visual y a criterio del delegado de MAAE; en el área se tomaron 13 muestras a lo largo del área intervenida.

Tabla 3. Resultados análisis muestreo final de agua

SD_PK88+700_SDM_1D	CÓDIGO LAB:	A1911-240	A1911-241	A1911-242	A1911-243	A1911-244
MATRIZ: AGUA	**FECHA**	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**
pH a 20°C	Und. pH	7.00	6.93	6.99	7.08	7.26
Conductividad	Us/cm	231.4	121.1	2366	194.6	143.6
TPH	mg/l	< 0.25	< 0.25	0.34	< 0.25	< 0.25
DQO	mg/l	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
HAPs	mg/l	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00016	<0,00013
SD_PK88+700_SDM_1D	**CÓDIGO LAB:**	**A1911-245**	**A1911-246**	**A1911-247**	**A1911-248**	**A1911-249**
MATRIZ: AGUA	**FECHA**	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**
Ph a 20°C	Und. pH	6.82	7.02	7.13	7.24	7.01
Conductividad	Us/cm	138.2	136.1	161.2	173.1	85.5

SD_PK88+700_SDM_1D	CÓDIGO LAB:	A1911-240	A1911-241	A1911-242	A1911-243	A1911-244
TPHs	mg/l	< 0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.25	1.19
DQO	mg/l	< 25	< 25	< 25	< 25	129
HAPs	mg/l	<0,00013	<0,00013	0,00015	<0,00013	0,00018

Fuente: EP PETROECUADOR., 2019

En la muestra A1911-244, en los parámetros de TPHs y DQO presenta valores por encima del límite máximo permisible, por lo que se realizó un nuevo muestro en el punto donde presentó valores sobre la norma, la cual se llevó a cabo en día 11 de diciembre del 2019, en la siguiente tabla se presenta los resultados obtenidos son:

Tabla 4. Resultados análisis muestreo final de agua

SD_PK88+700_SDM_1D	CÓDIGO LAB:	A1912-219
MATRIZ: AGUA	**FECHA**	11/12/2019
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**
pH a 20°C	Und. pH	6.74
Conductividad	Us/cm	62.5
TPH	mg/l	<0.25
DQO	mg/l	25
HAPs	mg/l	<0.00013

Fuente: EP PETROECUADOR., 2019

Suelo

Los resultados de los análisis de las muestras de suelo se encuentran detallados en la tabla 6, se pueden observar los resultados de laboratorio, en donde todos los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles para "Ecosistema Sensible" de acuerdo con la tabla 6 del RAHOE.

Tabla 6. Resultados análisis muestreo final de suelo

SD_PK88+700_SDM_1D	CÓDIGO LAB:	S1911-285	S1911-286	S1911-287	S1911-288	S1911-289
MATRIZ: SUELO	**FECHA**	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**
TPH	mg/kg	<485	<485	<485	<485	<485
HAPs	mg/kg	<20	0.69	<20	0.41	0.56
Cd	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1
Ni	mg/kg	<30	39	39	<30	31
Pb	mg/kg	<60	<60	<60	<60	<60
SD_PK88+700_SDM_1D	**CÓDIGO LAB:**	**S1911-290**	**S1911-291**	**S1911-292**	**S1911-293**	**S1911-294**
MATRIZ: SUELO	**FECHA**	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019	19/11/2019
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**	**VALOR**
TPH	mg/kg	<485	587	<485	<485	<485
HAPs	mg/kg	0.21	0.39	0.48	0.3	0.22
Cd	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1
Ni	mg/kg	32	33	34	<30	33
Pb	mg/kg	<60	<60	<60	<60	<60
SD_PK88+700_SDM_1D	**CÓDIGO LAB:**	**S1911-295**	**S1911-296**			
MATRIZ: SUELO	**FECHA**	19/11/2019	19/11/2019			
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**VALOR**	**VALOR**			
TPH	mg/kg	<485	<485			
HAPs	mg/kg	0.22	0.68			
Cd	mg/kg	<1	<1			

SD_PK88+700_ SDM_1D	CÓDIGO LAB:	S1911-285	S1911-286	S1911-287	S1911-288	S1911-289
Ni	mg/kg	33	<30			
Pb	mg/kg	<60	<60			

Fuente: EP PETROECUADOR., 2019

La fuente de contaminación PK 88+700 (SD_PK88+700_SDP_1D), fue limpiada y remediada de acuerdo a la planificación propuesta por EP PETROECUADOR, obteniendo con respaldo en los análisis físico-químicos y levantamiento topográfico, un área descontaminada de 5012,28 m^2.

Se dio cumplimiento con lo determinado en la legislación ambiental aplicable según los parámetros establecidos en la Tabla 6 del RAHOE D.E. 1215, que indican los límites máximos permisibles para suelos remediados en ecosistemas sensibles, basados en lo establecido en el correspondiente programa de remediación aprobado por la Autoridad Ambiental.

Tramo Macul – Pascuales

Con base en lo determinado en el memorando No. 00499-POT-STP-IPO-LDV-2018 de 28 de noviembre de 2018, memorando No. 0886-TOL-SSA-2019 de 29 de noviembre de 2019 y memorando No. 00934-TOL-SSA-2020 de 31 de diciembre de 2020 en el Poliducto Santo Domingo – Pascuales (tramo Macul – Pascuales) no se registraron emergencias ambientales. Ver anexo I. Notificación de no emergencias.

Mientras que para el año 2021, el 18 de septiembre del 2021, se recibe notificación de la comunidad de Villa Bonita, parroquia Pascuales, cantón Guayaquil, provincia Guayas; en la cual se reporta una elevada presencia de olor a combustible en la zona, en atención a lo cual EP PETROECUADOR acude con cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, evidenciando suelo humedecido dentro del derecho de vía del poliducto, por lo cual se activa el Plan de contingencia establecido, las brigadas y se procede a intervenir en la contingencia del derrame, con equipo pesado y personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Por lo ya expuesto, el 19 de septiembre de 2021 se da inicio con la campaña de muestreo inicial de la primera fase se realiza en presencia del delegado del MAATE, con la toma de 9 muestras compuestas de suelo, alrededor del área afectada. Con fecha 4 de octubre, debido a que se expandió el área contaminada por el mismo derrame, se procedió a realizar un segundo muestreo inicial (segunda fase), para lo cual se tomaron 11 muestras adicionales, con la presencia del delegado del MAATE. De dicho muestreo se corrobora la contaminación en el recurso suelo.

Una vez finalizadas las actividades de limpieza y remediación del área afectada por el derrame, se realiza el muestreo final (segunda fase) en la zona intervenida el 4 de octubre del 2021, con la presencia del delegado provincial del MAATE y el técnico del laboratorio acreditado de ANAVANLAB.

Con fecha 28 de octubre se realiza el muestreo final de suelo correspondiente a la fase II, en el cual se determina su cumplimiento respecto de la norma técnica aplicable. Cabe mencionar que

la primera área intervenida fue en la segunda fase, luego de lo cual se inició y se culminó la segunda fase del área afectada, para lo cual se toman siete muestras con el laboratorio acreditado ANAVANLAB el 18-Nov-2021, con la presencia del delegado del MAATE, de las cuales seis muestras excedieron el valor del rango máximo permitido en el parámetro de níquel.

Debido a estos valores fuera de rango de níquel, con fecha 2 de diciembre, se procede a realizar la toma de dos muestras internas para corroborar los resultados, con una muestra del derrame y una muestra blanco, con el laboratorio acreditado LABSSA, resultados que arrojan también que el parámetro Níquel se encuentra fuera de los límites permisibles.

El 8 de diciembre en coordinación con la Dirección Zonal y el delegado técnico del MAATE, se procede a realizar un nuevo monitoreo ambiental de la zona afectada con el laboratorio acreditado ANAVANLAB, para lo cual se toman seis muestras de los mismos puntos anteriores para corroborar los resultados, adicionalmente se toma una nueva muestra blanco (RLLTPLP-PK271-1D-MSB2) en el área aledaña del derrame.

Las seis muestras analizadas continuaron con el parámetro níquel fuera del límite, incluida la muestra blanco, lo que permite concluir que la presencia de níquel es propia de la condición natural del suelo del sector.

Considerando estos antecedentes, se procede con el taponamiento y reconformación del área intervenida con suelo limpio procedente del Terminal Chorrillo y de la capa de suelo del derecho de vía del poliducto, el suelo fue previamente muestreo en presencia del delegado del MAATE y lo resultados evidenciaron cumplimiento de los límites permisibles conforme la normativa ambiental vigente. Ver anexo H. Informes de monitoreo históricos, H2. Programa de remediación final PK 271+300.

Tabla 5. Resultados de laboratorio suelo taponamiento

FECHA	CÓDIGO LAB:	CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS		TPH	HAPS	CADMIO	NIQUEL	PLOMO
			NORTE	ESTE					
28-10-2021	28948	RLL-TPLP-PK271-1D MST01	9773032	612168	<100	<0,5	<0,1	<15,0	<5,0
28-10-2021	28949	RLL-TPLP-PK271-1D MST2	9773012	612176	<100	<0,5	<0,1	<15,0	<5,0
18-11-2021	28200	RLL-TPLP-PK271-1D MST3	9772714	612367	<100	<0,5	0,6	60,6	20,6

Fuente: EP PETROECUADOR, 2021

4.4. Marco legal

A continuación, se expone la normativa aplicable a las operaciones del Poliducto Santo Domingo - Pascuales y su infraestructura anexa.

Constitución de la República del Ecuador

Publicada en Registro Oficial N° 449, el 20 de octubre de 2008, cita:

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, 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 tóxicos al territorio nacional.

Artículo 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.

Artículo 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.

El Capítulo Noveno de la Constitución trata de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y, entre ellos, el numeral 6 del Artículo 83 establece que se debe: “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Artículo 313: El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

El Artículo 316 establece que: El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley.

El Artículo 318 establece que: El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

Artículo 395: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

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.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Artículo 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.

Artículo 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: 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.

Convención para la Protección de Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas de los Países de América

Publicada en Registro Oficial Nº 990, el 17 de diciembre de 1943.

Los Gobiernos Americanos deseosos de proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de su flora y su fauna indígenas, incluyendo las aves migratorias, en número suficiente y en regiones lo bastante vastas para evitar su extinción por cualquier medio al alcance del hombre; y Deseosos de proteger y conservar los paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, y los lugares donde existen condiciones primitivas dentro de los casos a que esta Convención se refiere; y Deseosos de concertar una convención sobre la protección de la flora, la fauna, y las bellezas escénicas naturales dentro de los propósitos arriba enunciados.

Convenio sobre Diversidad Biológica

Publicado en Registro Oficial N° 647, el 6 de marzo de 1995

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

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Entró en vigor el 21 de marzo de 1994

El objetivo del Convenio es 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. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 1588 publicado en el Registro Oficial 342 de 20 de diciembre de 1999.

Tratado internacional, cuyo objetivo principal era lograr que para 2008-2012 los países desarrollados disminuyan sus emisiones de gases de efecto invernadero a un 5% menos del nivel de emisiones de 1990.

Con el fin de tomar medidas para reducir la contaminación de bióxido de carbono que produce un cambio climático en gran parte del mundo, este acuerdo internacional tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO2), gas metano (CH4) y óxido nitroso (N2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF6), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

Publicada en Registro Oficial Suplemento N° 256, el 21 de enero de 2004.

El presente convenio establece y reconoce la importancia de la conservación de las especies migratorias y de las medidas a convenir para este fin, 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 las medidas apropiadas y necesarias, adoptadas por los sujetos de control separada o conjuntamente, para la conservación de tales especies y de su hábitat.

Además reconocen la necesidad de adoptar medidas a fin de evitar que una especie migratoria pase a ser una especie amenazada. En particular:

a) Promover, apoyar o cooperar a investigaciones sobre especies migratorias;

b) Conceder una protección inmediata a las especies migratorias enumeradas en el Apéndice I: Especies migratorias en peligro; y

c) Procurar la conclusión de ACUERDOS sobre la conservación, cuidado y aprovechamiento de las especies migratorias enumeradas en el Apéndice II. Especies migratorias que deban ser objeto de Acuerdos.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES

Publicado en Registro Oficial N° 746, el 20 de febrero de 1975

Artículo II, Principios Fundamentales:

1. El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de 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.

2. El Apéndice II incluirá:

(a) todas las especies que, aunque no necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; y

(b) aquellas otras especies que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de que el comercio en las especies a que se refiere el inciso (a) del presente párrafo se pueda someter a un control efectivo.

3. Apéndice III 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 del comercio.

4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención.

Artículo III, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice I, requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(b) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de dicha especie;

(c) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y flora silvestres;

(d) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato; y (d) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que un permiso de importación se ha otorgado a la muestra.

Artículo IV, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(a) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de dicha especie;

(b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y la flora, y

(c) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Artículo V, Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III:

1. Todo comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III se realizará de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo.

2. La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice III procedente de un Estado que ha incluido esa especie en el Apéndice III requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación. El cual únicamente se concederá cuando las siguientes condiciones se cumplen:

(a) Que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación de ese Estado para la protección de la fauna y la flora, y (b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que todo espécimen vivo será acondicionado y transportado de manera de minimizar el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Convención RAMSAR

Adoptado en 1971, entró en vigor en 1975.

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".

Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural

Aprobada el 16 de noviembre de 1972.

La finalidad de la misma es la conservación de sitios (bienes) culturales y naturales inscritos en la lista de patrimonio mundial, que tienen los criterios de valor universal excepcional, autenticidad e integridad.

Convenio de Basilea

Publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 153, el 25 de noviembre de 2005

Cuerpo legal de alcance internacional, suscrito y ratificado por el Ecuador para la aplicación en todo el territorio del país, el cual regula los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

La calificación de los desechos, tiene en este convenio distintos ítems, que pasan por las consideraciones normativas internas de peligrosidad. Merecen consideración particular los

desechos radioactivos, sujetos a control internacional, que se los excluye en los términos del Art. 1 numeral 3 del citado instrumento.

El convenio deja sentado que por desechos se entienden las sustancias u objetos cuya eliminación está regulada en la ley y su manejo contempla la recolección, transporte vigilancia y eliminación de sustancias peligrosos. (2.3.)

En lo que atañe al trasporte, el Convenio se ocupa del —Movimiento transfronterizo‖ , tomando como referencia, zona sometida a la jurisdicción del Estado en que los desechos de procesen (2.4.)

Los conceptos del proceso, se cualifican, en lo relacionado con la eliminación, lugar o instalación aprobada, autoridad competente, punto de contacto, manejo ambientalmente racional; los estados de importación, exportación o tránsito.

El manejo de desechos peligrosos, es un arbitrio de los Estados, que puede prohibir su importación, generación y despacho, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos, con el objeto fundamental de impedir la contaminación, que afecte a la salud humana y al medio ambiente.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 303, el 19 de octubre de 2010.

Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio 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 a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos de conformidad con la ley.

Código Orgánico Integral Penal

Publicado en Registro Oficial Suplemento Nº 180, el 10 de febrero de 2014.

Libro primero, La infracción penal; Título II Penas y medidas de seguridad, Capítulo II Clasificación de la pena:

Artículo 71.- Penas para las personas jurídicas.- Las penas específicas aplicables a las personas jurídicas, son las siguientes:

5. Remediación integral de los daños ambientales causados.

Título IV Infracciones en particular, Capítulo cuarto Delitos contra el ambiente, Sección primera, Delitos contra la biodiversidad:

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.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.

2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Sección segunda, Delitos contra los recursos naturales:

Artículo 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque 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.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

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.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

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.

Sección tercera, Delitos contra la gestión ambiental:

Artículo 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.

3. Diseminación de enfermedades o plagas.

4. Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales.

Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

Artículo 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite,

emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.

Sección quinta, Delitos contra los recursos naturales, Parágrafo segundo Delitos contra la actividad hidrocarburífera, derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo y biocombustibles:

Artículo 265.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal de hidrocarburos en las provincias fronterizas, puertos marítimos o fluviales o mar territorial.- La persona que, en las provincias fronterizas, puertos marítimos, fluviales o mar territorial, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya sin la debida autorización, productos derivados de hidrocarburos incluido el gas licuado de petróleo o biocombustibles, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años.

Artículo 266.- Sustracción de hidrocarburos.- La persona que por medios fraudulentos o clandestinos se apodere de hidrocarburos, sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, cuando sean transportados a través de un oleoducto, gasoducto, poliducto o a través de cualquier otro medio o cuando estos se encuentren almacenados en fuentes inmediatas de abastecimiento o plantas de bombeo, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años.

Título V, Medidas cautelares y de protección, Capítulo tercero Medidas de protección:

Artículo 558.- Modalidades.- Las medidas de protección son:

10. Suspensión inmediata de la actividad contaminante o que se encuentra afectando al ambiente cuando existe riesgo de daño para las personas, ecosistemas, animales o a la naturaleza, sin perjuicio de lo que puede ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

Código Orgánico Ambiental

Publicado en el Registro Oficial N° 983 – Suplemento, el miércoles 12 de abril de 2017.

Artículo 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Artículo 15.- De los instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Para el ejercicio de la gestión ambiental se implementarán los instrumentos previstos en la Constitución, este Código y la normativa vigente, en concordancia con los lineamientos y directrices que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, según corresponda, entre los cuales se encuentran:

1. La educación ambiental;

2. La investigación ambiental;

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Artículo 18.- Participación ciudadana en la gestión ambiental. La participación ciudadana en la gestión ambiental para la deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno y la sociedad, se canalizará mediante los mecanismos contemplados en la Constitución y la ley, tales como:

1. El Consejo Ciudadano Sectorial, para el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental; y,

2. Consejos Consultivos Locales, para la formulación, observación, seguimiento, veeduría y evaluación de las políticas públicas en materia ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Estos Consejos se integrarán por representantes de la sociedad civil, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos de la circunscripción territorial que corresponda, de conformidad con la ley...

TÍTULO II

SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPÍTULO I

DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL

Artículo 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.

Artículo 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se

produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.

El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

Artículo 176.- De la modificación del proyecto, obra o actividad. Todo proyecto, obra o actividad que cuente con una autorización administrativa y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación a su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos:

1. Cuando por sí sola, las características de la modificación constituyan un nuevo proyecto, obra o actividad;

2. Cuando los cambios en su actividad impliquen impactos o riesgos ambientales medios o altos que no hayan sido incluidos en la autorización administrativa correspondiente; y.

3. Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o que se ubique en otro sector.

CAPÍTULO IV

DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Artículo 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

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

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

Artículo 180.- Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha

actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente.

La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

Artículo 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. motivadas, de conformidad con las disposiciones contenidas en este Código y normativa expedida para el efecto, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al operador, en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al plan de manejo ambiental aprobado. Estas modificaciones estarán sujetas a su aprobación.

Artículo 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.

Artículo 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

CAPÍTULO V

CALIDAD DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y ESTADO DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS

Artículo 191.- Del monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo. La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, en coordinación con las demás autoridades competentes, según corresponda, realizarán el monitoreo y seguimiento de la calidad

del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan para el efecto.

Se dictarán y actualizarán periódicamente las normas técnicas, de conformidad con las reglas establecidas en este Código.

Las instituciones competentes en la materia promoverán y fomentarán la generación de la información, así como la investigación sobre la contaminación atmosférica, a los cuerpos hídricos y al suelo, con el fin de determinar sus causas, efectos y alternativas para su reducción.

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

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

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

Artículo 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.

La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.

CAPÍTULO II

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Artículo 231.- Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados:

3. Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo

que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas.

CAPITULO III

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Artículo 237.- Autorización administrativa para el generador y gestor de desechos peligrosos y especiales.

Todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria.

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

Artículo 238.- Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.

Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.

También responderán solidariamente las personas que no realicen la verificación de la autorización administrativa y su vigencia, al momento de entregar o recibir residuos y desechos peligrosos y especiales, cuando corresponda, de conformidad con la normativa secundaria.

LIBRO SÉPTIMO

DE LA REPARACIÓN INTEGRAL DE DAÑOS AMBIENTALES Y RÉGIMEN SANCIONADOR

TÍTULO I

DE LA REPARACIÓN INTEGRAL DE DAÑOS AMBIENTALES

Artículo 291.- Obligación de comunicación a la autoridad. Todos quienes ejecuten proyectos, obras o actividades, públicas, privadas o mixtas, estarán obligados a comunicar a la Autoridad Ambiental Competente dentro de las 24 horas posteriores a la ocurrencia o existencia de daños ambientales dentro de sus áreas de operación.

Artículo 292.- Medidas de prevención y reparación integral de los daños ambientales. Ante la amenaza inminente de daños ambientales, el operador de proyectos, obras o actividades deberá adoptar de forma inmediata las medidas que prevengan y eviten la ocurrencia de dichos daños.

Cuando los daños ambientales hayan ocurrido, el operador responsable deberá adoptar sin demora y sin necesidad de advertencia, requerimiento o de acto administrativo previo, las siguientes medidas en este orden:

1. Contingencia, mitigación y corrección;

2. Remediación y restauración;

3. Compensación e indemnización; y,

4. Seguimiento y evaluación.

Artículo 293.- Medidas para evitar nuevos daños ambientales. Para evitar la ocurrencia de nuevos daños ambientales, se deberá tomar en consideración lo siguiente:

1. El operador de la actividad garantizará la implementación inmediata y oportuna de medidas que eviten y detengan la expansión del daño producido, así como la ocurrencia de nuevos daños; y,

2. El operador pondrá en conocimiento inmediato de la Autoridad Ambiental Competente la ejecución de actividades que prevengan o eviten la expansión del daño producido o la ocurrencia de nuevos daños. Lo mismo hará, en el caso de que no desaparezca la amenaza de daño ambiental, a pesar de haberse adoptado dichas medidas.

Ley Orgánica de Salud

Esta Ley deroga al Código de la Salud (Decreto Supremo No. 188, R.O. 158, 8 -II-71), que puede ser revisado en la sección histórica.

La Ley Orgánica de Salud fue publicada en el Suplemento del R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006.

Esta 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 bioética.

La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley, y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.

En el Capítulo III, Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud (en el Art. 7, literal c), se establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en

relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

El Libro II se refiere a la Salud y Seguridad Ambiental, estableciéndose que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Publicada en el Segundo suplemento del Registro Oficial 305, 06 de agosto de 2014.

CAPÍTULO VI, GARANTÍAS PREVENTIVAS

Sección Segunda, Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Artículo. 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

TÍTULO IV, APROVECHAMIENTO DEL AGUA

CAPÍTULO I, DE LOS TIPOS DE APROVECHAMIENTO PRODUCTIVO

Sección Segunda, Aprovechamiento Energético e Industrial del Agua

Artículo. 107.- Aprovechamiento industrial. Para toda actividad industrial en la que se utilice agua de fuentes hídricas, se solicitará la autorización de aprovechamiento productivo a la Autoridad Única del Agua. (….) Las aguas destinadas para el aprovechamiento industrial, una vez utilizadas, serán descargadas por el usuario, previo su tratamiento, cumpliendo con los parámetros técnicos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.

Ley de Hidrocarburos

Publicada en Registro Oficial Nº 711, el 15 de noviembre de 1978; Reforma publicada en Registro Oficial Nº 244, el 27 de julio de 2010.

Capítulo I – Reformas a la Ley de Hidrocarburos.

Art. 2.- En el primer inciso del artículo 3 de la Ley de Hidrocarburos sustitúyase la frase "serán realizados por PETROECUADOR según se establece en el segundo inciso de este artículo, o por empresas nacionales o extranjeras de reconocida competencia en esas actividades", por "serán realizadas directamente por las empresas públicas, o por delegación por empresas nacionales o extranjeras de reconocida competencia en esas actividades"; en el segundo inciso sustitúyase la frase "Cuando PETROECUADOR realice las actividades previstas en el inciso anterior, podrá hacerlas directamente o delegarlas", por "La Secretaría de Hidrocarburos podrá delegar las actividades de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos y gasoductos, su refinación

e industrialización", y en el mismo inciso donde dice "PETROECUADOR" dirá "la Secretaría de Hidrocarburos"; y en el quinto inciso sustitúyase la frase "El Ministerio del ramo", por "La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero".

Art. 12.- Añádase al final del artículo 74 de la Ley de Hidrocarburos el siguiente numeral:

Art. 74.- (Causas de caducidad de los contratos).- El Ministerio del Ramo podrá declarar la caducidad de los contratos, si el contratista: Provocare, por acción u omisión, daños al medio ambiente, calificados por el Ministerio Sectorial; siempre que no los remediare conforme a lo dispuesto por la autoridad competente".

Art. 17.- En el segundo inciso del artículo 56, en el tercer y en el último artículo innumerado posterior al artículo 93 de la Ley de Hidrocarburos sustitúyase la frase "Dirección Nacional de Hidrocarburos" por la frase "Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos"; y en general, toda referencia a la Dirección Nacional de Hidrocarburos o al Director Nacional de Hidrocarburos se entenderá que se trata de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero o del Director de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero".

Ley de Defensa Contra Incendios y su reglamento de aplicación

Publicada en Registro Oficial Nº 815, el 19 de abril de 1979, Ley Reformatoria Nº 6, Registro Oficial Nº 99, de 9 de junio de 2003.

Según esta Ley, el Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los Cuerpos de Bomberos, quienes como organismos de derecho público y eminentemente técnicos, estarán al servicio de la sociedad ecuatoriana, destinados específicamente a defender a las personas y a las propiedades, contra el fuego; socorrer en catástrofes o siniestros, y efectuar acciones de salvamento, rigiéndose por las disposiciones de la Ley de Defensa contra Incendios y sus Reglamentos. EP PETROECUADOR entonces, considerará en el desarrollo de sus actividades, las disposiciones establecidas en esta Ley, a fin de establecer un proceso de coordinación y cooperación con estas instituciones en casos emergentes o contingentes.

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

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Decreto Ejecutivo N° 3516

El TULAS, o también conocido como TULASMAS o TULSMA, está en vigencia a partir de su publicación en R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, y ratificado mediante D. E. No. 3516 publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003.

De acuerdo al TULAS, la gestión ambiental es responsabilidad de todos y su coordinación está a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), a fin de asegurar una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada institución atienda el área específica que le corresponde dentro del marco de la política ambiental. Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable. En este sentido se incluye dentro de este cuerpo legal, concretamente dentro de su Libro VI, el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), el cual constituye la estructura reglamentaria matriz para cualquier sistema de evaluación ambiental a nivel nacional. El SUMA tiene como principios de acción "el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental para impulsar el desarrollo sustentable del país".

LIBRO III DEL RÉGIMEN FORESTAL

Art. 89.- El aprovechamiento de bosques naturales o plantados de producción permanente, estatales o de dominio privado, se realizará mediante Licencias de Aprovechamiento Forestal, otorgadas por el Ministerio del Ambiente, previo el cumplimiento de los requerimientos establecidos en este Libro III Del Régimen Forestal y demás normas técnicas establecidas por Acuerdo Ministerial, las mismas que tendrán vigencia de un año. Las licencias de aprovechamiento forestal tendrán vigencia de un año.

LIBRO IV DE LA BIODIVERSIDAD

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.

Fuera del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, no se requiere autorización de investigación, salvo que el proyecto respectivo implique la recolección de especímenes o muestras.

Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo N° 1215

Publicado en Registro Oficial Nº 265, el 13 de febrero de 2001.

Capítulo II Programa y presupuesto ambientales

Art. 10.- Programa y presupuesto ambiental anual.-Los sujetos de control, de conformidad con lo que dispone el Art. 31, literales c, k, s, y t de la Ley de Hidrocarburos, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, o dentro del plazo estipulado en cada contrato, al Ministerio de Energía y Minas, el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para su evaluación y aprobación en base del respectivo pronunciamiento de la Subsecretaría de Protección Ambiental, como parte integrante del programa y presupuesto generales de las actividades contractuales, que deberá incluir los aspectos de operaciones, de inversiones y gastos administrativos, rubros que a su vez deberán estar claramente identificados en el presupuesto consolidado de los entes mencionados.

Art. 11.- Informe ambiental anual.- Los sujetos de control, igualmente, presentarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental, hasta el treinta y uno de enero de cada año y conforme al Formato No. 5 del Anexo 4 de este Reglamento, el informe anual de las actividades ambientales cumplidas en el año inmediato anterior, como parte del informe anual de actividades contractuales. Este informe deberá describir y evaluar las actividades ambientales presupuestadas que han sido ejecutadas, en relación con las que consten en el programa anual de actividades antes referido, sin perjuicio de que la Subsecretaría requiera informes específicos en cualquier tiempo.

Art. 12.- Monitoreo ambiental interno.- Los sujetos de control deberán realizar el monitoreo ambiental interno de sus emisiones a la atmósfera, descargas liquidas y sólidas así como de la remediación de suelos y/o piscinas contaminados.

Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.

La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, una vez que en base de los estudios pertinentes la Subsecretaría de Protección Ambiental lo autorice.

Capítulo III Disposiciones generales

Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales.

Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.

Art. 22.- Límites de ruido.- Los límites permisibles para emisión de ruidos estarán sujetos a lo dispuesto en la Tabla No. 1 del Anexo 1 de este Reglamento.

Art. 23.- Calidad de equipos y materiales.- En todas las fases y operaciones de las actividades hidrocarburíferas, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria petrolera, compatibles con la protección del medio ambiente; se prohíbe el uso de tecnología y equipos obsoletos…

Art. 24.- Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales.- Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;

b) Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;

c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety date sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;

d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas; y,

e) En todas las operaciones hidrocarburíferas y actividades relacionadas con las mismas se aplicarán estrategias de reducción del uso de productos químicos en cuanto a cantidades en general y productos peligrosos especialmente, las cuales se identificarán detalladamente en el Plan de Manejo Ambiental.

Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;

b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;

c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;

d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;

e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;

f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;

g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas off-shore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición.

Art. 26.- Seguridad e higiene industrial.- Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecutan mediante relación contractual con terceros.

Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.

Art. 28.- Manejo de desechos en general:

a) Reducción de desechos en la fuente.- Los Planes de Manejo Ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos descritos en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento;

b) Clasificación.- Los desechos constantes en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento serán clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al Plan de Manejo Ambiental;

c) Disposición.- Se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho. Los sitios de disposición de desechos, tales como rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga; y,

d) Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la

forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos conforme a la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento. Un resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental.

Art. 29.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas.- Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje, de forma que se realice un tratamiento específico por separado de aguas lluvias y de escorrentías, aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas que salen de los servicios de lavado, lubricación y cambio de aceites, y evitar la contaminación del ambiente. En las plataformas off-shore, el sistema de drenaje de cubierta contará en cada piso con válvulas que permitirán controlar eventuales derrames en la cubierta y evitar que estos se descarguen al ambiente. Se deberá dar mantenimiento permanente a los canales de drenaje y separadores.

b) Disposición.- Todo efluente líquido, proveniente de las diferentes fases de operación, que deba ser descargado al entorno, deberá cumplir antes de la descarga con los límites permisibles establecidos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

d) Manejo de desechos líquidos costa afuera o en áreas de transición.- Toda plataforma costa afuera y en áreas de transición, dispondrá de una capacidad adecuada de tanquería, en la que se receptarán los fluidos provenientes de la perforación y/o producción, para que sean eliminados sus componentes tóxicos y contaminantes previa su descarga, para la cual tiene que cumplir con los límites dispuestos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

En operaciones costa afuera, se prohíbe la descarga de lodos de perforación en base de aceite, los mismos que deberán ser tratados y dispuestos en tierra. En las plataformas off-shore se instalarán circuitos cerrados para el tratamiento de todos los desechos líquidos; y,

e) Aguas negras y grises.- Todas las aguas servidas (negras) y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidrocarburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la Tabla No. 5 del Anexo 2 de este Reglamento.

En los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el Plan de Manejo Ambiental. Los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento.

CAPITULO IV: Estudios Ambientales

Art. 33.- Definición.- Para los fines establecidos en este Reglamento, los Estudios Ambientales consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases hidrocarburíferas. Constituyen herramientas técnicas que en conjunto mantienen una unidad sistemática que para fines prácticos se la divide con relación a las diferentes fases de la actividad hidrocarburífera, y se clasifican en:

a) Estudio de Impacto Ambiental inclusive el Diagnóstico Ambiental - Línea Base;

b) Auditoría Ambiental; y,

c) Examen Especial.

Los Estudios Ambientales constituyen documentos públicos.

Art. 37.- Presentación pública.- Previo a la entrega de los Estudios Ambientales a la Subsecretaría de Protección Ambiental para su evaluación y aprobación, los sujetos de control realizarán una presentación pública de los Estudios de Impacto Ambiental para el proyecto respectivo, conjuntamente con representantes de la operadora, de la consultora ambiental y de la población del área de influencia directa, bajo la coordinación de la Subsecretaría de Protección Ambiental, quien además canalizará los comentarios y observaciones de los asistentes.

Art. 40.- Términos de referencia.- Previa a la realización de cualquier tipo de Estudio Ambiental, los sujetos de control deberán presentar a la Subsecretaría de Protección Ambiental los Términos de Referencia específicos, basados en la Guía Metodológica del artículo 41 de este Reglamento, para su respectivo análisis y aprobación en un término de 15 días.

Cuando se vayan a realizar operaciones hidrocarburíferas dentro de áreas pertenecientes al Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, Bosques y Vegetación Protectores, los sujetos de control presentarán una copia adicional de los Términos de Referencia que será remitida por la Subsecretaría de Protección Ambiental al Ministerio del Ambiente, el que tendrá un término de 7 días para su pronunciamiento ante la Subsecretaría de Protección Ambiental, la que a su vez los aprobará en el término de 5 días. La ausencia del pronunciamiento de cualquiera de los dos ministerios significará que el mismo es favorable.

Obtenida la aprobación o vencido el término se procederá a la realización de los Estudios Ambientales, tomando en cuenta las observaciones que se hubieran formulado, de existir éstas.

Art. 41.- Guía metodológica.- En la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental se aplicarán, de conformidad con las características de cada proyecto y de la fase de operación de que se trate, los siguientes criterios metodológicos y guía general de contenido:

1. Ficha Técnica

En este numeral se presentarán de forma resumida los principales elementos de identificación del estudio:

- Número del bloque y/o nombre del proyecto y denominación del área.

- Ubicación cartográfica.

- Fase de operaciones.

- Superficie del área.

- Razón social de la compañía operadora.

- Dirección o domicilio, teléfono, fax, correo electrónico.

- Representante legal.

- Nombre de la compañía consultora ambiental responsable de la ejecución del Estudio y número del respectivo registro de Consultores Ambientales del sector Hidrocarburífero de la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

- Composición del equipo técnico previamente calificado por la Subsecretaría de Protección Ambiental.

- Plazo de ejecución del Estudio.

2. Introducción

En este numeral se expondrá el marco conceptual en que se inscribe el estudio, así como una descripción del contenido global y de las distintas partes del mismo, y su relación con los estudios ambientales realizados para las fases anteriores, de existir éstas.

3. Diagnóstico Ambiental - Línea Base

3.1. Criterios metodológicos.- Los componentes de la Línea Base que anteceden deberán aplicarse para describir y caracterizar el área, lo cual servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición del Plan de Monitoreo Ambiental. La Línea Base tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases operativas, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario. Sus componentes deberán aplicarse y profundizarse de acuerdo con las condiciones de cada fase de operación y tomando en cuenta las características del área en que se van a desarrollar las operaciones, conforme a lo establecido en el presente Reglamento, de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que podrían ser afectados por las actividades a ejecutarse.

En el componente socio-económico y cultural interesa no únicamente describir los aspectos señalados sino analizar la organización social local, su dinámica y especialmente las formas de utilización de los recursos naturales.

3.2. Análisis detallado.-

La línea base incorporará la evaluación detallada de la situación actual de los siguientes componentes ambientales:

3.2.1 Medio Físico: geología, geomorfología, hidrología, climatología, tipos y usos del suelo, calidad de aguas, paisaje natural.

3.2.2 Medio Biótico: identificación de 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.

3.2.3 Aspectos socioeconómicos y culturales de la población que habita en el área de influencia: Se identificarán los siguientes aspectos:

3.2.3.1 Aspectos demográficos.- Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, densidad, migración, características de la PEA.

3.2.3.2 Condiciones de vida.- Alimentación y nutrición: abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales.

Salud: factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.

Educación: condición de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.

Vivienda: número, tipos, materiales predominantes, servicios fundamentales.

3.2.3.3 Estratificación (grupos socioeconómicos), organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social así como caracterización de valores y costumbres.

3.2.3.4 Infraestructura física.- vías de comunicación, servicios básicos (educación, salud, saneamiento ambiental).

3.2.3.5 Estaciones de servicio.- tipo de actividades industriales, educacionales y socio-culturales más cercanas; densidad poblacional en el entorno; tráfico actual y con proyección a futuro.

3.2.3.6 Actividades productivas.- tenencia y uso de la tierra, producción, número y tamaño de unidades productivas, empleo, relaciones con el mercado.

3.2.3.7 Turismo.- lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales así como por su valor histórico y cultural.

3.2.3.8 Arqueología.- estudio de vestigios y conservación con la intervención del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) en los casos que establece la Ley.

4. Descripción de las actividades del Proyecto

Se describirán la operación técnica y las actividades que podrían tener efectos ambientales en cada una de las fases operativas del proyecto. Se incluirán los siguientes aspectos generales:

- Resumen ejecutivo del proyecto.

- Marco de referencia legal y administrativo ambiental.

- Localización geográfica y político-administrativa.

- Definición del área de influencia.

- Características del proyecto de conformidad con la fase de la actividad hidrocarburífera a que corresponda: caminos, medios de transporte, técnicas a utilizarse, equipo y maquinaria necesaria, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, atención médica, educación, entre otros.

- Tipos de insumos y desechos: tipos de tratamiento de desechos, entre otros.

De acuerdo al tipo de operación o fase, deberá constar la información adicional detallada constante en los capítulos correspondientes a las fases:

- Prospección geofísica (artículo 48).

- Perforación exploratoria y de avanzada (artículo 51).

- Desarrollo y producción (artículo 55).

- Industrialización (artículo 63).

- Almacenamiento y transporte de petróleo y sus derivados (artículo 70).

- Comercialización y venta de derivados de petróleo (artículo 75). (CONTINUA).

5. Determinación del área de influencia y áreas sensibles

La información de los numerales anteriores debe permitir identificar las áreas a ser impactadas y dentro de ellas las zonas sensibles, en donde deben adoptarse medidas específicas o evitarse determinadas actividades, de conformidad con la fase de las operaciones de que se trate.

6. Identificación y evaluación de impactos

Se reconocerán las acciones del proyecto hidrocarburífero que van a generar impactos sobre los diferentes elementos ambientales, socioeconómicos y culturales, de acuerdo a la fase de que se trate y determinando la calidad del impacto (directo-indirecto, positivo-negativo, etc.), el momento

en que se produce, su duración (temporal-permanente), su localización y área de influencia, sus magnitudes etc.

Se tratará de mostrar cómo la situación caracterizada por la Línea Base puede resultar modificada en sus diversos componentes por las actividades a ejecutarse.

La identificación de los impactos ambientales así como de los impactos socioeconómicos y culturales deberá presentarse mediante matrices que permitan identificarlos y evaluarlos claramente, basado en todos los parámetros estudiados en el Diagnóstico Ambiental - Línea Base.

Los impactos indirectos deben evitarse en la medida de lo posible, o transformarse en positivos, según cuáles fueren las características de la situación. Deben diferenciarse las necesidades insatisfechas previamente existentes y que no son producidas por el proyecto.

En las zonas intervenidas, es preciso que la Línea Base incluya un análisis de impactos previos ocasionados por otras actividades.

La elección de técnicas de evaluación y valoración estará sujeta a criterio de quien realiza el estudio, sin embargo se cuidará que:

- Analicen la situación ambiental previa (Línea Base) en comparación con las transformaciones del ambiente derivadas de las actividades hidrocarburífera ejecutadas.

- Prevean los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico, biótico, socio-económico y cultural del ambiente.

- Se identifiquen y justifiquen las metodologías utilizadas en función de:

a) La naturaleza de la actividad hidrocarburífera a realizarse; y,

b) Los componentes ambientales afectados.

7. Plan de Manejo Ambiental

Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales derivados de las actividades hidrocarburíferas, para la preparación del Plan de Manejo Ambiental se deben considerar los siguientes aspectos:

Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.

Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa de la empresa y diseñar los mecanismos de coordinación.

Describir los procesos, tecnologías, diseño y operación, y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.

Sobre la base de estas consideraciones, el Estudio de Impacto Ambiental propondrá los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, presupuestos y cronogramas.

- Plan de prevención y mitigación de impactos: corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases de las operaciones hidrocarburíferas.

- Plan de contingencias: comprende el detalle de las acciones, así como los listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes fases de las operaciones hidrocarburíferas, basado en un análisis de riesgos y del comportamiento de derrames. Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes fases (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros.

- Plan de capacitación: comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial: comprende las normas establecidas por la empresa internamente para preservar la salud y seguridad de los empleados inclusive las estrategias de su difusión.

- Plan de manejo de desechos: comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en el proyecto para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

- Plan de relaciones comunitarias: comprende un programa de actividades a ser desarrollado con la(s) comunidad(es) directamente involucrada(s) con el proyecto, la autoridad y la empresa operadora. Se incluirán medidas de difusión del Estudio de Impacto Ambiental, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

- Plan de rehabilitación de áreas afectadas: comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de la obra, remediación de suelos contaminados, etc.).

- Plan de abandono y entrega del área: comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida la operación, de manera de proceder al abandono y entrega del área del proyecto motivo del respectivo Estudio Ambiental.

8. Plan de Monitoreo

El Estudio de Impacto Ambiental definirá los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental así como las acciones correctivas propuestas en el mismo. Los informes del Plan de Monitoreo se deberán presentar anualmente dentro del Informe Anual de las Actividades Ambientales, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 12 de este Reglamento. (CONTINUA).

9. Anexos

a) Información cartográfica básica y temática en formato digital y analógico, con coordenadas geográficas y UTM, en archivos compatibles con los de la Subsecretaría de Protección Ambiental, inclusive las respectivas bases de datos, a las siguientes escalas correspondientes a las fases de las actividades hidrocarburíferas:

- Prospección geofísica: 1:50000.

- Perforación exploratoria: 1:10000.

- Desarrollo y producción: 1:25000.

- Industrialización: 1:10000.

- Almacenamiento: 1:10000.

- Transporte y comercialización: 1:25000.

- Estaciones de servicio y otros establecimientos de comercialización en áreas urbanas: 1:100 hasta 1:10000, para zonas rurales y en caso que no exista la correspondiente información digital, se podrán presentar planos cartográficos del IGM en forma escrita.

Toda información geográfica deberá ser sustentada, indicando la(s) fuente(s) de información y su fecha. La presentación gráfica se realizará conforme al formato establecido en el Gráfico 1 del Anexo 1 de este Reglamento.

Los mapas temáticos incluirán, entre otros, los siguientes:

- Patrimonio Nacional de Áreas Naturales.

- Uso de suelos y áreas sensibles.

- Comunidades y etnias.

- Federaciones.

b) Información satelitaria y/o fotografía aérea vertical a color;

c) Registro fotográfico fechado o de vídeo de los aspectos más importantes;

d) Los textos que se consideren complementarios a la línea base;

e) Resumen ejecutivo. Comprende una síntesis o resumen que privilegie la comprensión amplia de los resultados obtenidos en el estudio, y que contenga la información más relevante, los problemas críticos, la descripción de los impactos negativos y positivos, las principales medidas y estrategias de manejo ambiental, y las fuentes de información utilizadas. Este documento debe presentarse separado del informe principal;

f) Bibliografía y fuentes consultadas; y,

g) Listado completo de los técnicos y profesionales que han participado en la realización del estudio, firmado por cada uno de ellos.

Capítulo IX: Almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados

Art. 69.- Disposiciones generales.- Se observarán todas las disposiciones generales establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento en cuanto sean pertinentes.

Art. 70.- Estudios Ambientales.- Se presentarán los Estudios Ambientales del área de influencia, incluyendo una actualización y/o profundización del Diagnóstico Ambiental Línea Base, para la construcción de ductos (oleoductos principales y secundarios, gasoductos y poliductos, estaciones de bombeo) e instalaciones para el almacenamiento de petróleo y sus derivados. Además de lo establecido en el artículo 41 de este Reglamento, deberá presentarse la siguiente descripción específica de las actividades del proyecto para esta fase:

Descripción del Proyecto:

1) Localización, diseño conceptual, trazado, construcción, derechos de vía y habilitación de la superficie para construcción de ductos, estaciones y terminales de almacenamiento y otras instalaciones de almacenamiento y transporte de petróleo y/o sus derivados y afines.

2) Fuentes de materiales, así como tratamiento y disposición de desechos.

3) Trazado y construcción de líneas de flujo y troncales.

4) Construcción y montaje de equipos.

4.1) Infraestructura, almacenamiento, transporte y comercialización.

5) Captación y vertimiento de agua.

6) Análisis de alternativas.

Art. 71.- Tanques de almacenamiento.- Para los tanques de almacenamiento del petróleo y sus derivados, además de lo establecido en el artículo 25, se deberán observar las siguientes disposiciones:

a.1) El área para tanques verticales API deberá estar provista de cunetas y sumideros interiores que permitan el fácil drenaje, cuyo flujo deberá controlarse con una válvula ubicada en el exterior del recinto, que permita la rápida evacuación de las aguas lluvias o hidrocarburos que se derramen en una emergencia, y deberá estar conectado a un sistema de tanques separadores.

a.2) Entre cada grupo de tanques verticales API deberá existir una separación mínima igual al ¼ de la suma de sus diámetros, a fin de guardar la debida seguridad.

a.5) Cada tanque estará dotado de una tubería de ventilación que se colocará preferentemente en área abierta para evitar la concentración o acumulación de vapores y la contaminación del aire;

d) Disposiciones generales para todo tipo de instalaciones:

d.1) Mantener las áreas de las instalaciones industriales vegetadas con mantenimiento periódico para controlar escorrentías y la consecuente erosión.

d.2) Se presentará anualmente un informe de inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento a la Subsecretaría de Protección Ambiental, así como sobre la operatividad del Plan de Contingencias incluyendo un registro de entrenamientos y simulacros realizados con una evaluación de los mismos.

Capítulo XII Límites permisibles

Art. 86.- Parámetros.- Los sujetos de control y sus operadoras y afines en la ejecución de sus operaciones, -para descargas líquidas, emisiones a la atmósfera y disposición de los desechos sólidos en el ambiente, cumplirán con los límites permisibles que constan en los Anexos No. 1, 2 y 3 de este Reglamento, los cuales constituyen el programa mínimo para el monitoreo ambiental interno y se reportarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental conforme la periodicidad establecida en el artículo 12 de este Reglamento.

En caso de exceder un límite permisible establecido en los anexos, se debe reportar inmediatamente a la Subsecretaría de Protección Ambiental y justificar las acciones correctivas tomadas.

Art. 87.- Parámetros adicionales.- Para todos los demás parámetros que no se establecen en este Reglamento para el monitoreo ambiental permanente, se aplicarán los parámetros y límites permisibles que constan en las Tablas No. 9 y 10 del Anexo 3 de este Reglamento. Una caracterización físico-química completa de aguas, emisiones y suelos será obligatoria para:

b) Dentro del monitoreo ambiental interno cada seis meses, excepto para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y transporte de hidrocarburos, para las cuales se deberá realizar cada dos años; y,

c) En todos los casos en que uno o varios parámetros del monitoreo ambiental establecido en este Reglamento se encuentren fuera de los límites o rangos permitidos.

En estos casos, los resultados y las acciones correctivas adoptadas se reportarán inmediatamente a la Subsecretaría de Protección Ambiental, adicionalmente a los informes periódicos de los monitoreos…

Reforma del Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas (R.O. 247 de enero de 2008)

La Reforma del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas fue expedida mediante D. E. No. 833 y publicada en el R. O. No. 247 del enero de 2008.

Art. 5.- Sustitúyase, en el texto del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 1215, publicado en el Registro Oficial No. 265 del 13 de febrero del 2001, la frase: "Dirección Nacional de Protección Ambiental" por "Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera"

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidas en la Ley de Gestión Ambiental D. E. No. 1040

Publicado mediante Decreto Ejecutivo Nº 1040, Registro Oficial Nº 332, 8 de mayo de 2008

Art. 4.- FINES: Este Reglamento tiene como principales fines los siguientes:

a) Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social.

b) Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental;

c) Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y,

d) Transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

Art. 8.- MECANISMOS: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;

b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;

c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;

d) Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;

e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;

f) Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente;

g) Mecanismos de información pública;

h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;

i) Página web;

j) Centro de información pública; y,

k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

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.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:

a) Las instituciones del Estado;

b) La ciudadanía; y,

c) El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto. La información a proporcionarse a la comunidad del área de influencia en función de las características socio-culturales deberá responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico, información completa y veraz, en lengua nativa, de ser el caso; y procurará un alto nivel de participación.

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. 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 la participación de:

a) Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso;

b) Las autoridades de las juntas parroquiales existentes;

c) Las organizaciones indígenas, afro ecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas; y,

d) 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:

1.- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.

2.- Recepción de criterios.

3.- Sistematización de la información obtenida.

Art 18.- DE LAS CONVOCATORIAS: Las convocatorias a los mecanismos de participación social señalados en el artículo 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 el 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:

a) Una publicación de la convocatoria en uno de los diarios de mayor circulación a nivel local;

b) Publicación a través de una página web oficial;

c) Publicación del extracto en las carteleras de los gobiernos seccionales autónomos y dependientes del área de influencia; y,

d) Envío de comunicaciones escritas a los sujetos de participación social señalados en el artículo 15 de este reglamento, adjuntando el resumen ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental.

La autoridad ambiental competente vigilará que el proponente utilice a más de los medios de convocatoria referidos, todos aquellos que permitan una adecuada difusión de la convocatoria acorde a los usos, costumbres e idiosincrasia de los sujetos de participación social.

Art. 19.- RECEPCIÓN DE CRITERIOS Y SISTEMATIZACIÓN: Estos requisitos tienen como objeto conocer los diferentes criterios de los sujetos de participación social y comprender el sustento de los mismos, a fin de sistematizarlos adecuadamente en el respectivo informe.

Los criterios podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

a) Actas de asambleas públicas;

b) Memorias de reuniones específicas;

c) Recepción de criterios por correo tradicional;

d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,

e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

Decreto Ejecutivo 1669

Fecha de expedición: 07 de abril de 2009. Sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Art 2.- Definir a la Estrategia Anti Crisis de Defensa del Empleo como un conjunto sistémico de políticas públicas, programas y proyectos, orientadas a minimizar el impacto de la crisis económica internacional en el mercado laboral ecuatoriano. La estrategia planteará un conjunto de políticas, programas y proyectos de fomento productivo con impacto en el corto plazo, que permitan complementar a las políticas de generación de empleo ya existentes, desarrolladas en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, y que potencialicen la empleabilidad, promuevan la creación de nuevos empleos y protejan la estabilidad laboral y las condiciones socioeconómicas de los hogares ecuatorianos, en el contexto de crisis internacional.

Art. 3.- Los componentes de la Estrategia Anti Crisis serán, principalmente, los siguientes: i) inclusión económica de micro y pequeños productores; ii) fomento a la economía popular y solidaria; iii) fomento productivo, sobre todo a los sectores intensivos en empleo; iv) orientación de la inversión pública hacia actividades intensivas en empleo; y, v) protección de los ingresos de las familias ecuatorianas.

Art . 5. - Serán deberes y atribuciones de la Comisión Anti Crisis y Defensa del Empleo:

a) Proponer, promover y hacer seguimiento a las políticas públicas de defensa del empleo en el contexto de la crisis internacional vigente;

b) Articular y promover la creación de nuevos programas o fusionar los existentes, con el fin de que la Estrategia Anti Crisis de Defensa del Empleo sea eficiente y alcance la mayor cobertura;

e) Coordinar la asignación de los recursos necesarios para implementar los diferentes componentes de la Estrategia Anti Crisis y Defensa del Empleo;

d) Dictar normas para el cumplimiento de sus objetivos; y,

e) Invitar a miembros de la Sociedad Civil a fin de que conformen los comités consultivos a los que hace referencia el artículo 6 del presente decreto.

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios

Publicado en Registro Oficial Nº 114, el 2 de abril de 2009.

Art. 22.- El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes:

a) Corte del suministro de energía eléctrica;

b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y,

c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Art. 30.- El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local, además no se debe obstaculizar la circulación (NFPA 10).

Art. 32.- Para el mantenimiento y recarga de extintores se debe considerar los siguientes aspectos:

La inspección lo realizará un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, debe estar en el lugar apropiado, que no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro;

El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizada por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e

instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante;

Los extintores contarán con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos estarán en español o la lengua nativa de la jurisdicción) Al extintor se lo someterá a una prueba hidrostática cada seis (6) años. Estarán sujetos de mantenimiento anual o cuando sea indicado específicamente luego de realizar una inspección; e) Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección si el caso así lo amerita; Los extintores cuando estuvieren fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, a una altura de uno punto cincuenta (1.50) metros del nivel del piso acabado hasta la parte superior del extintor. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros); y

El certificado de mantenimiento del extintor, será emitido por la empresa que realiza este servicio bajo su responsabilidad, con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción.

Art. 42.-Se construirá una cisterna exclusiva para Incendios, en el lugar graficado en los planos aprobados; con materiales resistentes al fuego y que no puedan afectar la calidad del agua. Cuando la presión de la red municipal o su caudal no sean suficientes, el agua provendrá de una fuente o tanque de reserva, asegurándose que dicho volumen calculado para incendios sea permanente.

Art. 49.- De acuerdo con el tipo de proyecto o uso se colocará estratégicamente, estructuras que tienen la finalidad de aislar, confinar las áreas o sectores de incendios, evitando la propagación del fuego, de conformidad a las normas vigentes.

Art. 50.- Estos sistemas automáticos deben tener los siguientes componentes: Tablero central, fuente de alimentación eléctrica, detectores de humo, alarmas manuales, difusores de sonidos, sistema de comunicación y señal de alarma sonora y visual.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 2393

Publicado en Registro Oficial N° 565, el 17 de noviembre de 1996.

Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Art. 135. MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.- Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito de lo siguiente:

1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitados.

2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas.

3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear.

4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.

Art. 136. ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRABAJOS EN DEPÓSITOS DE MATERIALES INFLAMABLES

10. Todas las personas que realicen el trabajo conocerán las precauciones que deben adoptar al limpiar o reparar un tanque de combustible, debiéndose avisar de los riesgos existentes a los operarios de los lugares de trabajo cercanos.

Art. 176. ROPA DE TRABAJO.

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.

b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.

c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.

d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.

e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.

f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.

8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.

9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustibles en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:

a) Las mirillas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.

b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuestos de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.

Art.177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

I. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

Acuerdo Ministerial N° 061

REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 316 del lunes 04 de mayo de 2015 (Reforma el Libro VI del TULSMA)

CAPÍTULO VI

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN

Art. 60 Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:

a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, llevados a puntos verdes o depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.

b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.

c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.

d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.

f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.

g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.

i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Art. 62 El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Art. 64 De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:

a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).

b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.

c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.

d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.

e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.

f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.

g) El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.

h) Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.

j) Los usuarios serán responsables del asea de las áreas de alrededor de los sitos de almacenamiento.

SECCIÓN II

GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS

PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 88 Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:

a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;

b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.

c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 120 días, una vez emitido el respectivo registro;

d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;

e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;

f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable;

g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;

h) Demostrar ante la Autoridad Ambiental Competente que no es posible someter los desechos peligrosos y/o especiales a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Nacional,

i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales;

j) Regularizar su actividad conforme lo establece la normativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente;

h) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero, del año siguiente al año de reporte.

1) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;

m) Entregar a la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable correspondiente, la información adicional o complementaria que sea requerida;

Art. 89 Del reporte.- (….)

El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista en la legislación ambiental aplicable y sin perjuicio de las acciones judiciales a las que hubiese lugar.

PARÁGRAFO II

ALMACENAMIENTO

Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.- Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto

las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país.

Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Art. 92 Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha de la correspondiente autorización administrativa ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.

Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;

d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;

f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;

g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

h) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir

derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos; y,

k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Art. 95 Del etiquetado.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país, principalmente si el destino posterior es la exportación. La identificación será con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible, ubicadas en sitios visibles.

Art. 96 De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país;(…).

CAPÍTULO VII

GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

PARÁGRAFO I DEL ALMACENAMIENTO

Art. 170 De las obligaciones.- Dentro de ésta etapa las sustancias químicas peligrosas deben permanecer envasadas, almacenadas y etiquetadas, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por las normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de las sustancias químicas peligrosas con ciertos materiales.

Art. 171 De los lugares para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con lo siguiente:

a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

b) Estar separados de las áreas de producción que no utilicen sustancias químicas peligrosas como insumo, servicios, oficinas, almacenamiento de residuos y/o desechos y otras infraestructuras que se considere pertinente;

c) No almacenar sustancias químicas peligrosas con productos de consumo humano y/o animal;

d) El acceso a los locales de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;

g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, que sean resistentes química y estructuralmente a las sustancias químicas peligrosas que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y que eviten la contaminación por escorrentía;

h) Para el caso de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas líquidas, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del ciento diez por ciento (110%) del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta (1/5) parte del total almacenado;

i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm2 durante 15 minutos;

k) Contar con un cerco perimetral que impida el libre acceso de personas y/o animales.

CAPÍTULO VIII

CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

SECCIÓN I DISPOSICIONES GENERALES

Art. 198 Situaciones de emergencia.- Los Sujetos de Control que realicen emisiones o descargas que sean tratadas en una planta o sistema de tratamiento que atiende a más de una fuente, están obligados a dar aviso inmediato a la entidad encargada de la operación de la ' planta, cuando con una descarga o emisión ocasional, _ incidental o accidental originada por causas de fuerza mayor o casos fortuitos puedan perjudicar a su operación y deberán contar con un Plan de Contingencias según el régimen general de evaluación de impactos ambientales establecidos en este Libro. Los Sujetos de Control están obligados a informar de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente y a la Autoridad Única del Agua en un plazo no mayor a doce (12) horas, cuando se presenten las siguientes situaciones:

a) Todo tipo de evento que cause o pudiese causar afectación ambiental;

b) Necesidad de paralizar de forma parcial o total un sistema de tratamiento, para mantenimiento o en respuesta a una incidencia;

c) Fallas en los sistemas de tratamiento de las emisiones, descargas y vertidos;

d) Emergencias, incidentes p accidentes que impliquen cambios sustanciales en la calidad, cantidad o nivel de la descarga, vertido o emisión; y,

e) Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias consideradas peligrosas.

PARÁGRAFO I DEL AGUA

Art. 210 Prohibición.- De conformidad con la normativa legal vigente:

a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;

b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;

c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,

d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.

PARÁGRAFO IV DEL AIRE Y DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Art. 221 Emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.- Las actividades que generen emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III de éste Libro y en los Reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

Acuerdo Ministerial N° 097-A

REFORMA EL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 387, de 04 de noviembre de 2015

ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA

Criterios generales para la descarga de efluentes

ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS

4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales

4.3.1.1 Los causantes y/o responsables por acción u omisión de contaminación al recurso suelo, por derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de materiales peligrosos, deben proceder a la remediación de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la presente norma.

ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS

4.1.2.3 Los valores máximos de concentraciones de emisión permitidos para calderas se establecen en la Tabla 2.

ANEXO 4 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE O NIVEL DE INMISIÓN

4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente.

ANEXO 5. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES

4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR

Acuerdo Ministerial N° 026

PROCEDIMIENTO PARA REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

Publicado en Registro Oficial N° 334, el 12 de mayo de 2008.

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 determinado en el Anexo A.

Acuerdo Ministerial N° 142

LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Publicado en Registro Oficial N° 856, el 21 de diciembre de 2012.

Art. 1.- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.

Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.

Art. 3.- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.

Acuerdo Ministerial N° 103

INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Reforma del Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en el Decreto Ejecutivo 1040.

Art. 2. El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental.

Acuerdo Ministerial N° 091

REFORMA DEL ANEXO 3 DEL LIBRO VI DEL TULSMA – NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS COMBUSTIÓN

Publicado en Registro Oficial N° 430, el 4 de enero de 2007.

Art. 1.- Límites Permisibles.- 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 utilizado, conforme las siguientes tablas:

Tabla 2.- Límites máximos permitidos para emisiones de generadores eléctricos y motores de combustión interna.

Contaminante (mg/dsm3)	Tipo de combustible que se utiliza		
	GLP o GAS	DIÉSEL	BÚNKER o CRUDO
Material Particulado (MP)	100	150	150
Óxidos de Carbono (CO)	1500* 500**	1.500* 500**	1.500* 500**
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	300	1.900	1.900
Óxidos de Azufre (SO2)	30	580	I.900*** 2.500***
HAPs	0,1	0,1	0,1
COVs	5	10	10

* Para generadores con capacidad menor a 750 kW.

** Generadores capacidad mayor a 750 kW.

*** Para crudos o bunker con un contenido de azufre de <2,2% S: 1900 mg/dsm3; para crudos o bunker con un contenido de azufre de >2,2% S: 2500 mg/dsm3.

Acuerdo Ministerial N° 169

PRINCIPIOS Y DEFINICIONES EN RELACIÓN A LA RECTORÍA DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES, FUNDAMENTALES Y NECESARIAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

Publicado en Registro Oficial Nº 655, el 7de marzo de 2012.

Art. 1.- En relación a la rectoría de las políticas públicas ambientales, fundamentales y necesarias para la gestión ambiental, se expiden los siguientes principios y definiciones:

Pasivo Ambiental

Son aquellos daños ambientales y/o impactos ambientales negativos no reparados o restaurados respectivamente, o aquellos que han sido intervenidos previamente pero de forma inadecuada o incompleta y continúan estando presentes en el ambiente constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes, generados por una obra, proyecto o una actividad productiva o económica en general.

Remediación

Conjunto de medidas y acciones tendientes a restaurar afectaciones ambientales producidas por impactos ambientales negativos o daños ambientales a consecuencia del desarrollo de actividades, obras o proyectos económicos o productivos.

Restauración (integral)

Es un derecho de la naturaleza por medio del cual, cuando esta se ha visto afectada por un impacto ambiental negativo o daño, debe ser retornada a las condiciones determinadas por la Autoridad Ambiental que aseguren el restablecimiento de equilibrios, ciclos y funciones naturales. Igualmente implica el retorno a condiciones y calidad de vida dignas, de una persona o grupo de personas, comunidad o pueblo, afectados por un impacto ambiental negativo o un daño.

Reparación Integral

Conjunto de acciones, procesos y medidas, que aplicados integralmente, tienden a revertir daños y pasivos ambientales, mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, funcionamiento y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados; así como medidas y acciones que faciliten la restitución de los derechos de las personas y comunidades afectadas, de compensación e indemnización a las víctimas, de rehabilitación de los afectados, medidas y acciones que aseguren la no repetición de los hechos y que dignifiquen a las personas y comunidades afectadas.

Acuerdo Ministerial N° 083-B

REFORMA AL LIBRO IX DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Publicado en el Registro Oficial, Edición Especial 387, de 04 de noviembre de 2015

Artículo 2.- Sustitúyase los valores estipulados en el Ordinal V, artículo 11, Título 11, Libro IX del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente por el siguiente cuadro:

PAGOS POR SERVICIOS ADMINISTRATIVOS DE REGULARIZACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO		DERECHO ASIGNADO USD		REQUISITO
1	Emisión del Certificado de Intersección	0,00	No genera pago	Ninguno
2	Emisión del Certificado Ambiental	0,00	No genera pago	Ninguno
3	Emisión del Registro Ambiental	180,00	USD 100,00 + 80,00	Pago por emisión, control y seguimiento, (excepto minería artesanal A.M. No. 228 de 18 de noviembre de 2011 y cultivos de banano A.M. No. 054 de 07 de abril de 2014)
4	Revisión, Calificación de los Estudios Ambientales exante, y Emisión de la Licencia Ambiental	1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Alto impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 1000,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
		1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Medio impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 500,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
5	Revisión, Calificación de los Estudios Ambientales expost y Emisión de la Licencia Ambiental	1x1000 (uno por mil) sobre el costo del último año de operación (Alto impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 1000,00	Presentación del Formulario 101 del SRI, casilla 799. Costos de operaciones de cada proyecto, representados en los Estados de Resultados individuales.
		1x1000 (uno por mil) sobre el costo total del proyecto (Medio impacto y riesgo ambiental)	Mínimo USD 500,00	Presentación del Formulario 101 del SRI, casilla 799. Costos de operaciones de cada proyecto, representados en los Estados de Resultados individuales.
6	Revisión, Calificación de Inclusión a la Licencia Ambiental. (Reevaluación, Alcance, Adéndum, Estudios Complementarios, Actualización de Estudios Ambientales)	1x1000 (uno por mil) sobre el costo del proyecto (respaldo)	Mínimo USD 1000,00	Presentación de la protocolización del presupuesto estimado
7	Pronunciamiento respecto a auditorías ambientales o examen especial	10 % costos de la elaboración de la auditoría o del examen especial	Mínimo USD 200,00	

8	Pronunciamiento respecto a actualizaciones o modificaciones de Planes de ManejoAmbiental	10 % costos de la elaboración del PMA	Mínimo USD 100,00	
9	Pronunciamiento respecto a estudios para inyección y reinyección e aguas y desechos líquidos	10 % costo del estudio	Mínimo USD 200,00	
10	Pronunciamiento respecto a informes ambientales de cumplimiento	10 % costo de la elaboración del informe	50.00	
11	Emisión del certificado de aprobación del curso básico de transporte de materiales peligrosos	30.00		
12	Revisión/ modificación puntos de monitoreo (valor por punto)	50,00		
13	Pronunciamiento respecto a Programas de Remediación Ambiental	900,00		
14	Pronunciamiento respecto a programas y presupuestos ambientales anuales	50,00		
15	Pago por Inspección Diaria (PID). El valor por inspección es el costo diario de viático profesional de tercer nivel, que se modificará de acuerdo a la resolución No. SENRES-2009-000080 (3 de abril de 2009), publicado en el Registro Oficial No. 575 de 22 de abril de 2009	80,00	PID=80	
16	Pago por Control y Seguimiento (PCS) Nt: Número de técnicos para el control y seguimiento Nd: Número de días de visita técnica	PCS	PCS=PID*Nt*Nd	Para determinar las variables Nt y Ndaun proyecto, obra o actividad, se determinará en función de la naturaleza del proyecto y criterios técnicos
17	Calificación y Registro anual de compañías consultoras ambientales	500,00		
18	Calificación y Registro anual de consultores individuales	100,00		
19	Emisión de pronunciamiento ambiental de DDSSIER de plaguicidas químicos de uso agrícola	700,00		
20	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	180.00		
21	Emisión de pronunciamiento ambiental de DOSSIER de otros insumos agrícolas	308,00		
22	Realizar la declaración de gestión de sustancias químicas, fuera del período establecido	20,00		
23	Realizar la renovación del registro que sustancia químicas fuera del período establecido	50,00		
24	Reactivación del registro de sustancias químicas anulados	50,00		
25	Servicios de Facilitación de Procesos de Participación Social	1500,00	Más IVA	Cuando el trabajo sea realizado en Ecuador Continental
		1900,00	Más IVA	Proyectos desarrollados en la Provincia de Galápagos; en el caso de que no exista un Facilitador disponible en la provincia.

Acuerdo Ministerial N° 001

Publicado en Registro Oficial Nº 819, el 29 de octubre de 2012

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.

Acuerdo Ministerial N° 013

REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL 109 PUBLICADO E EL REGISTRO OFICIO EDICIÓN ESPECIAL Nº 640 DE 23 DE NOVIEMBRE DE 2018; DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE INSTRUMENTO.

CAPITULO V

TÍTULO I

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

SECCIÓN I

CONSIDERACIONES GENERALES

Art. (...) Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental.- La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.

Art. (...) Alcance de la participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

Art. (...) Momento de la participación ciudadana.- Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. (...) Área de influencia.· El área de influencia será directa e indirecta:

a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

   La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

   En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.

b) Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

   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 Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades."

Art. (...) Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Asamblea de presentación pública: Acto que convoca a la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obra o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los participantes en el ámbito

socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, el facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental;

b) Talleres de socialización ambiental: Se podrán realizar talleres que permitan al operador conocer las percepciones de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad;
c) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
d) Página web: Mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente;
e) Centro de Información Pública: En el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, el Estudio Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará ubicado en un lugar de fácil acceso, y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de una forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto, comunidades y predios; y,
f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objeto de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.

Art. (...) Medios de convocatoria.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad, tales como prensa, radio, o televisión, entre otros;
b) Redes sociales de alto impacto de acuerdo al tipo de población y segmentado según el público objetivo;
c) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales, en los lugares de mayor afluencia pública

del área de influencia directa social, entre otros, según lo establecido en virtud de la visita previa del facilitador ambiental;

d) Comunicaciones escritas: Para la emisión de dichas comunicaciones, entre otros, se tomará en cuenta a:
    1) Las personas que habiten en el área de influencia directa social, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.
    2) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, montubias, de género, otras legalmente existentes o de hecho y debidamente representadas; y,
    3) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad.
    4) Otras que sea representativa de la organización social existente en la zona del proyecto

La comunicación incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la página web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y su resumen ejecutivo, en un formato didáctico y accesible.

Art. (...) Recepción de opiniones y observaciones.- Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población del área de influencia directa social, podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

a) Actas de asambleas públicas;
b) Registro de opiniones y observaciones;
c) Recepción de criterios por correo tradicional;
d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,
e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

De considerarlo necesario la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer la utilización de otros medios que permitan recopilar las opiniones u observaciones al estudio de impacto ambiental.

En el evento de que la población del área de influencia directa social no ejerza su derecho a participar habiendo sido debidamente convocados o se opongan a su realización, éste hecho no constituirá causal de nulidad del proceso de participación ciudadana y no suspenderá la continuación del mismo.

Art. (...) Entrega de información por parte del operador.- El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases del proceso de participación ciudadana, dentro del término de dos (2) días una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad.

Norma Técnica INEN 2-266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos

Publicada en Registro Oficial Nº 881, el 29 de enero de 2013.

6.1.1.2 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aíslen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

6.1.1.5 Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.

6.1.1.6 Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.

6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.

c) Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:

c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.

c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.

NTE INEN 2-288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos

Publicada en Registro Oficial Nº 17, el 15 de febrero de 2000.

3.8 Las instrucciones en caso de contacto o exposición deben ser incluidas donde los resultados de contacto o exposición justifican tratamiento inmediato (Primer auxilio) y donde pueden tomarse medidas simples de remedio con seguridad antes de disponer de asistencia médica. Ellas deben estar limitadas a procedimientos basados en métodos y materiales fácilmente disponibles. Las medidas simples de remedio (tales como lavado o retiro de la ropa) deben estar incluidas donde ellas servirán para reducir o evitar lesiones graves a partir del contacto o exposición.

3.9 Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material apropiado para el control.

NTE INEN ISO 3864-1: 2013 Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad.

Publicada en Registro Oficial Nº 954, el 15 de mayo de 2013.

Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.

La norma establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencias. Además, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

NTE INEN 2841:2014-03 Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos

Esta norma aplica para la Gestión Ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.

6.1. Clasificación General

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCION DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

6.2. Clasificación Específica

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico / reciclables	VERDE	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Plástico / Envases multicapa	AZUL	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / Metales	BLANCO	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos
Papel / Cartón	GRIS	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
Especiales	ANARANJADO	Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

4.5. Marco administrativo

MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR

El Ministerio del Ambiente fue creado el 4 de octubre de 1996 mediante Decreto Ejecutivo N° 195 publicado en el Registro Oficial N° 40 expedido ese mismo día. El 22 de enero de 1999, mediante Decreto Ejecutivo N° 505, se fusiona el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN). Actualmente, el Ministerio del Ambiente ejecuta las directrices de su gestión mediante la delegación de funciones a las Direcciones Provinciales.

De acuerdo a la terminología del Art. 3 del Libro VI De la Calidad Ambiental; Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental, la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) es el Ministerio del Ambiente; los términos utilizados en este Libro corresponden a los que se establecen en la Ley de Gestión Ambiental, por lo tanto, el marco institucional vigente está presidido por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, MAE. El Ministerio del Ambiente es el organismo encargado de trazar políticas ambientales y coordinar las estrategias, proyectos y programas para el cuidado de ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Además, propone y define las normas para regular la calidad ambiental dentro del desarrollo sostenible.

El Ministerio de Ambiente es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado.

El Código Orgánico Ambiental establece en el Artículo 24, numeral 4) las atribuciones del MAE. Entre ellas está la de ejercer la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Este Ministerio, conforme al Artículo 24 del Código Orgánico Ambiental, puede otorgar, suspender, revocar y controlar las autorizaciones administrativas en materia ambiental en el marco de sus competencias.

MINISTERIO DEL TRABAJO

La autoridad en materia laboral es el Ministerio del Trabajo. A este Ministerio 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.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

El Ministerio de Salud Pública es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social. Toda materia o acción de salud pública o privada será regulada por las disposiciones contenidas en el Código de Salud, en las leyes especiales y en los reglamentos respectivos. A esta entidad 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.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica, y entre sus funciones y atribuciones se encuentran las de investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular, de acuerdo con la Ley de Patrimonio Cultural, todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA (SENAGUA)

La Secretaría Nacional del Agua, fue creada mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de mayo de 2008, el mismo que entró en vigencia el 27 de mayo, con su publicación en el Registro Oficial Nº 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 propia conservación. La SENAGUA, creada a nivel ministerial, 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.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación, fiscalización y ejecutiva, 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. La actividad se desarrolla en las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. 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. La sede del gobierno autónomo descentralizado municipal será la cabecera cantonal prevista en la ley de creación del cantón. La actividad se desarrolla en los cantones Guayaquil, Nobol, Colimes, El Empalme, Santa Lucía, Balzar, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo (Guayas), Quevedo, Mocache, Buena Fe (Los Ríos) y Santo Domingo (Santo Domingo de los Tsáchilas).

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. La sede del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural será la cabecera parroquial prevista en la ordenanza cantonal de creación de la parroquia rural. El proyecto se desarrolla en las parroquias de Pascuales, Narcisa de Jesús, Colimes, San Jacinto, Velazco Ibarra, Santa Lucía, Balzar, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo (Guayas[2]), Quevedo, Mocache, Patricia Pilar, San Jacinto de Buena Fe (Los Ríos) y Santo Domingo de los Colorados, Luz de América (Santo Domingo de los Tsáchilas).

4.6. Análisis de alternativas

Desde la perspectiva ambiental, las alternativas buscan diferencias significativas en los impactos a generarse en cada una de ellas, de manera que los resultados del proceso de evaluación puedan ser conmensurables en términos sociales, ambientales e incluso políticos.

Dado que el Poliducto Santo Domingo - Pascuales se encuentra operativo desde el año 1992, no aplica realizar un análisis de alternativas considerando otras opciones de diseño en términos socio - ambientales.

[2] Adicionalmente dentro del cantón Guayaquil, se considera el área del trazado del poliducto que atraviesa el "*Área de Expansión Urbana de Guayaquil en el Sector Chongón, establecido en la Ordenanza Reformatoria de delimitación urbana del 9 de diciembre de 1991, publicada en la Baceta N° 95 del 22 de enero de 2019*", acorde a la información del GAD Municipal de Guayaquil.

Contenido

CAPÍTULO V DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DE ÁREAS SENSIBLES 3

5.1. Áreas de influencia 3

5.1.1. Área referencial 3

5.1.2. Área de gestión o influencia 6

5.1.3. Criterios para delimitar el área de influencia directa 6

5.1.4. Área de influencia directa (AID) 7

5.1.5. Área de influencia indirecta (AII) 15

5.2. Áreas sensibles 18

5.2.1. Metodología sensibilidad física 18

5.2.2. Metodología sensibilidad biótica 22

5.2.3. Metodología sensibilidad social 25

Índice de tablas

Tabla 1. Actividad económica 3
Tabla 2. Jurisdicción político-administrativa de la actividad 3
Tabla 3. Poblados cercanos Poliducto Santo Domingo - Pascuales 4
Tabla 4. Comunidades del área de influencia directa 12
Tabla 5. Parroquias del área de influencia Indirecta 17
Tabla 6. Nivel de degradación ambiental 18
Tabla 7. Tolerancia ambiental 19
Tabla 8. Sensibilidad ambiental del componente físico 20
Tabla 9. Especies de flora y fauna sensibles 22
Tabla 10 Sensibilidad sociocultural 26
Tabla 11 Distancia de elementos sensibles con el proyecto 27

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Área de Influencia Física (componente suelo) 8
Ilustración 2. Área de influencia directa e indirecta biótica 11
Ilustración 3. Área de influencia directa e indirecta biótica 16

CAPÍTULO V DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y DE ÁREAS SENSIBLES

5.1. Áreas de influencia

5.1.1. Área referencial

La definición del área referencial hace alusión al espacio geográfico en el cual se desarrolló el levantamiento de información de línea base y cuyos resultados son representativos de la totalidad del área a ser influenciada por las actividades del proyecto. La determinación de esta área se basa en los siguientes insumos:

- Tipo de actividad económica;
- Certificado de Intersección, y categorización de la actividad;
- Coordenadas específicas de actividades e infraestructura, incluidas en la ficha técnica, numeral 1.1 del presente documento.
- Jurisdicción político – administrativa del área de influencia;
- Ubicación de comunidades, las comunidades cercanas al área de operación del área de influencia de la actividad;
- Sistemas hidrográficos, aspecto descrito de modo amplio en el diagnóstico ambiental – línea base del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post.

5.1.1.1. Tipo de actividad económica

Tabla 1. Actividad económica

Tipo de actividad económica	
Poliducto Santo Domingo - Pascuales	Transporte de derivados de hidrocarburos

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.1.2. Jurisdicción político-administrativa del área de influencia

Tabla 2. Jurisdicción político-administrativa de la actividad

Provincias	Cantones	Parroquias
Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados
		Luz de América
Los Ríos	Quevedo	Quevedo
	Mocache	Mocache
	Buena Fe	Patricia Pilar
		San Jacinto de Buena Fe
Guayas	Nobol	Narcisa de Jesús
	Guayaquil	Pascuales
	Colimes	Colimes

Provincias	Cantones	Parroquias
		San Jacinto
	El Empalme	Velazco Ibarra
	Santa Lucía	Santa Lucía
	Balzar	Balzar
	Isidro Ayora	Isidro Ayora
	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.1.3. Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE) y Bosques y Vegetación Protectora (BVP)

Certificado de intersección emitido el 20 de septiembre de 2018 mediante Oficio N° MAE-SUIA-RA-DPALR-2018-10294, donde se señala que el proyecto Estudio de Impacto Ambiental Expost Poliducto Santo Domingo – Pascuales ubicado en las provincias de (Los Ríos, Guayas y Santo Domingo de los Tsáchilas) INTERSECA con el Bosque Protector: Papagayo de Guayaquil. Ver anexo A. Documentos habilitantes, A2. Certificado de intersección; Anexo J. Cartografía, Mapa áreas protegidas.

5.1.1.4. Ubicación de comunidades que influencian con la actividad

Tabla 3. Poblados cercanos Poliducto Santo Domingo - Pascuales

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
1	Guayas	Guayaquil	Pascuales	Guayaquil	614950	9771559
2	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Villa Bonita	612509	9772737
3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pampa de Lucía (Victoria)	611264	9777134
4	Guayas	Nobol	Narcisa de Jesús	Narcisa de Jesús	605215	9782629
5	Guayas	Isidro Ayora	Isidro Ayora	Isidro Ayora	601244	9787416
6	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	599681	9793882
7	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Las Cañas	602050	9798210
8	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	Bufay	604173	9812595
9	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	El Paraíso	604291	9813240
10	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	La Sirena	605405	9815106
11	Guayas	Colimes	San Jacinto	La Balsa	607106	9824146
12	Guayas	Colimes	Colimes	Recinto Lomas de Colimes	609163	9825718
13	Guayas	Colimes	Colimes	Colimes	610710	9828545
14	Guayas	Colimes	Colimes	Santa Rita	611461	9828366
15	Guayas	Colimes	Colimes	Puerto Rico	610900	9829560
16	Guayas	Colimes	Colimes	Desvío de Colimes	616369	9829417
17	Guayas	Balzar	Balzar	Balzar	623213	9848236
18	Guayas	Balzar	Balzar	La Guadalupe	625485	9852641
19	Guayas	Balzar	Balzar	El Manantial (El Guasmo)	626126	9853543
20	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Rita	626588	9854368
21	Guayas	Balzar	Balzar	San Vicente	627607	9855124

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
22	Guayas	Balzar	Balzar	San Ramón (La Yuca)	636330	9862701
23	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Elena	637188	9864015
24	Guayas	Balzar	Balzar	Brasilia	638307	9865891
25	Guayas	Balzar	Balzar	El Zapallo	638269	9867121
26	Guayas	Balzar	Balzar	Recinto La Guayaquil	638701	9868496
27	Guayas	Balzar	Balzar	La Clemencia	639831	9871029
28	Guayas	Balzar	Balzar	San Perico	642227	9873157
29	Guayas	Balzar	Balzar	Río Congo (Canales)	642954	9874066
30	Guayas	Balzar	Balzar	Monserrate	644485	9874804
31	Guayas	Balzar	Balzar	Cooperativa 2 de Junio	645632	9876250
32	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	San Jacinto	648341	9877457
33	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Bella Aurora	649143	9877910
34	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	El Porvenir	649794	9878436
35	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Santa Marianita	650574	9879225
36	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	La Felicidad	650825	9879828
37	Los Ríos	Mocache	Mocache	Bella Trinidad	653955	9880012
38	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Tierras Abandonadas	657164	9880694
39	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Macul	662315	9882551
40	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Virginia	665456	9883032
41	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Quevedo	669290	9889143
42	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Estrella	668807	9891519
43	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Maculillo	667726	9894468
44	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	667042	9901589
45	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	La Soledad	668219	9905068
46	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Limones	668221	9906454
47	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Pambilar	669326	9908795
48	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Las Piedras	670008	9913722
49	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Nueva Zulema	670896	9915368
50	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Guayacanes	670962	9915575
51	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Sonia María	670470	9917524
52	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Holandesa	670080	9919143
53	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	El Descanso	672435	9926309
54	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Bijual	678672	9932739
55	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Amazu	679350	9933883
56	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Patricia Pilar	680953	9936374
57	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Hacienda Ila	684350	9945815

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
58	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	La Primavera	684637	9946894
59	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Luz de América	689590	9955095
60	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	San Andrés	693303	9959413
61	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	19 de Noviembre	695156	9961868
62	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Nuevos Horizontes	703467	9967540
63	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Santo Domingo	702443	9968024

Fuente: Instituto Geográfico Militar, 2013
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.2. Área de gestión o influencia

Sobre la base de los elementos y/o condiciones del entorno en el que se desarrolla la actividad (Ver capítulo 3.- Diagnóstico Ambiental - Línea Base), los detalles técnicos (Ver capítulo 4.- Descripción de la actividad), y la evaluación de los impactos que este ocasiona en la actualidad (Ver capítulo 6.- Identificación y evaluación de impactos ambientales), el presente capítulo contempla: (i) la determinación del ámbito geográfico que se verá influenciado por los impactos y actividades de la actividad (denominado como áreas de influencia), así como (ii) las áreas que por sus características físicas, bióticas y sociales de interés podrían verse potencialmente afectadas por la ejecución de la actividad (denominadas áreas sensibles).

Este capítulo está estructurado en tres secciones: (i) área referencial, (ii) áreas de gestión o influencia y (iii) áreas sensibles. A continuación, se analiza en detalle cada una de ellas.

5.1.3. Criterios para delimitar el área de influencia directa

Considerando la facilidad de análisis y relación con las actividades de la empresa, para delimitar el área de influencia directa se han dividido por medio y componente ambiental, de tal forma que permita evidenciar los espacios de cada uno y luego delimitar áreas generales para la actividad.

- ✓ **Físicos:** evidencia de procesos geomorfodinámicos (estabilidad, erosión, sedimentación, asentamientos), tomas de agua y descargas a ríos o esteros, dispersión de contaminantes atmosféricos, ruido y en el caso de potenciales derrames de productos limpios, sitios de manejo y disposición de desechos;

- ✓ **Bióticos:** resultados de estudios realizados para conocer la influencia de la actividad en el ecosistema circundante;
- ✓ **Socioeconómicos y culturales:** conflictividad social y afectación ambiental a la población, y uso de los recursos utilizados por los pobladores locales.

5.1.4. Área de influencia directa (AID)

Para la definición del AID se debe considerar la ocurrencia de los impactos, en donde se manifiestan de manera directa y evidente los impactos socio-ambientales, debido a las actividades realizadas por la actividad.

5.1.4.1. Componente físico

Área de influencia directa respecto de la calidad del aire

- **Emisiones fugitivas**

Según la EPA, una fuente de emisiones fugitivas es cualquier dispositivo o elemento que debido a fallas en el material de sellado provoca que el producto transportado escape (United States Environmental Protection Agency (EPA), 2007).

Considerando lo expuesto, la presente actividad en su alcance técnico determina la existencia de una línea de flujo que se origina en Santo Domingo y desemboca en Pascuales; dicha línea cuenta además con válvulas de bloqueo a lo largo del derecho de vía que por su antigüedad se prevé la existencia de fugas por emisiones fugitivas de compuestos orgánicos volátiles (COV's).

Si bien no se cuenta con estudios previos relativos a la contaminación por COV's a lo largo del poliducto, en el Plan de Manejo Ambiental se establecen medidas tendientes a monitorear posibles emisiones fugitivas producto de la operación del ducto.

Área de influencia directa respecto del componente suelo

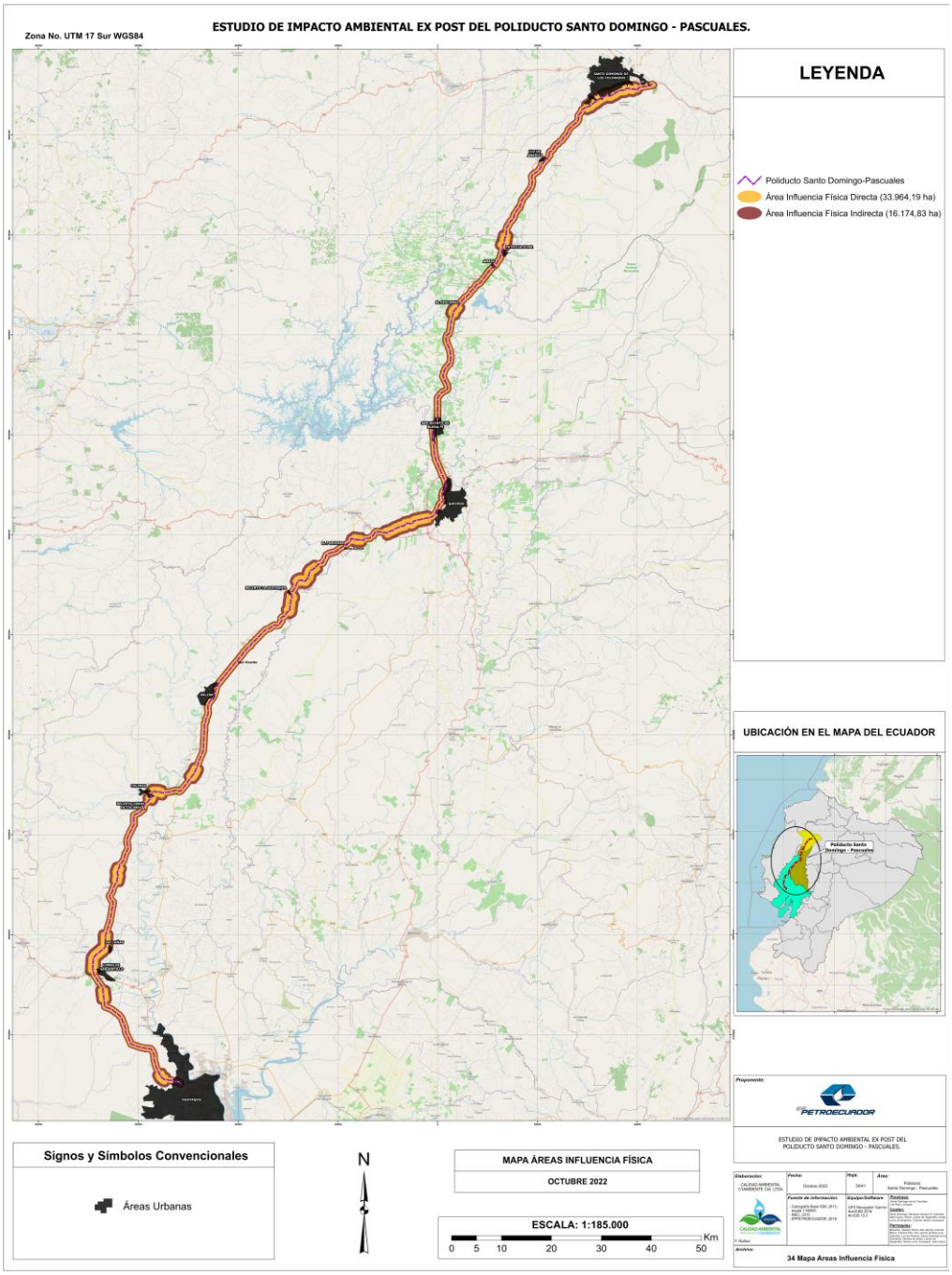
Comprende la superficie ocupada por la actividad (poliducto Santo Domingo - Pascuales). Para este componente, se consideró como AID la longitud del poliducto más la franja de servidumbre o derecho de vía (15 metros a cada lado del eje del ducto). Sin embargo, este podría verse afectado por la ocurrencia de posibles derrames generalmente ocasionados por la corrosión y fraccionamiento de la tubería y/o por las tomas clandestinas a lo largo del poliducto.

Por lo expuesto y considerando el histórico de derrames (ver anexo B) donde la mayor parte de los productos derramados se infiltraron en el suelo y subsuelo (tubería se encuentra enterrada a 1,5 metros de profundidad) y el remanente de combustibles que ha aflorado se ha esparcido

hasta los 160 metros a cada lado del ducto[1] se determina que el AID para el componente suelo es de 485 metros a cada lado del eje del ducto, es decir 500 metros de lado y lado sumando los 15 metros correspondientes al DDV.

A continuación, se presenta un mapa con el área de influencia directa de la actividad:

Ilustración 1. Área de Influencia Física (componente suelo)



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

[1] Derrame nivel III, suscitado el 04 de noviembre de 2005 en el PK 100+200 (Buena Fe, provincia de Los Ríos) y reportado a la DINAPA mediante oficio N° 0009478-PCO-GRN-GPI-2005 de 25 de noviembre de 2005.

Como se puede observar en el mapa anterior, para el área de influencia directa se prevé una afectación de 33.964,19 ha. Cabe recalcar en cuanto a derrames se tiene incertidumbre de su ocurrencia, considerando que se generan únicamente en accidentes o emergencias ambientales. Sin embargo, en el plan de manejo ambiental, se establecen todas las medidas para evitar la generación de estos impactos.

Área de influencia directa respecto del componente agua

Al respecto del componente agua, según el histórico de derrames (ver anexo B) durante el 2019[2] se registra un evento no deseado (derrame), el cual luego de aflorar en el DDV es conducido a lo largo de un riachuelo estacional por al menos 180 metros agua abajo. Sobre la base de lo expuesto y considerando el arrastre del producto (combustibles), se establece el AID para el componente agua (cuerpos de agua perennes) una longitud de 1000 metros agua abajo.

Adicionalmente, se establece una zona de protección de 100 metros medidos horizontalmente a partir de los cauces posiblemente impactados, tomando como referencia lo dispuesto para este aspecto en el Art. 64 del Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

Ruido ambiental

A través de evaluación base de ruido ambiental se realizó un recorrido por el Poliducto Santo Domingo - Pascuales, realizando mediciones en sitios estratégicos del derecho de vía, cerca de válvulas de bloqueo, en zonas donde la tubería ha quedado expuesta circunstancialmente por motivos de remediación ambiental y en los sitios de inicio y fin de la línea. Sin embargo, se identificó que el poliducto y su infraestructura no emite ruido específico durante el transporte de combustibles, el nivel de ruido total corresponde con el ruido residual de cada sector. De manera que no se produce afectación por ruido a los receptores sensibles ubicados a los alrededores del Poliducto, por consiguiente, no se determinaron puntos críticos de afectación PCA y se concluye que la actividad no genera contaminación por ruido ambiental.

5.1.4.2. Componente biótico

El AID del componente biótico, incluye el área que ocupa la infraestructura del poliducto, siendo la misma definida para el componente físico. Se consideró como AID la longitud del poliducto más la franja de servidumbre o derecho de vía (15 metros a cada lado del eje del ducto).

Cabe señalar que esta zona puede ser afectada por derrames del poliducto, por lo que, según el histórico de derrames, el remanente de combustibles que ha aflorado, se ha esparcido hasta los 160 metros a cada lado del ducto, afectando al componente suelo es de 485 metros a cada

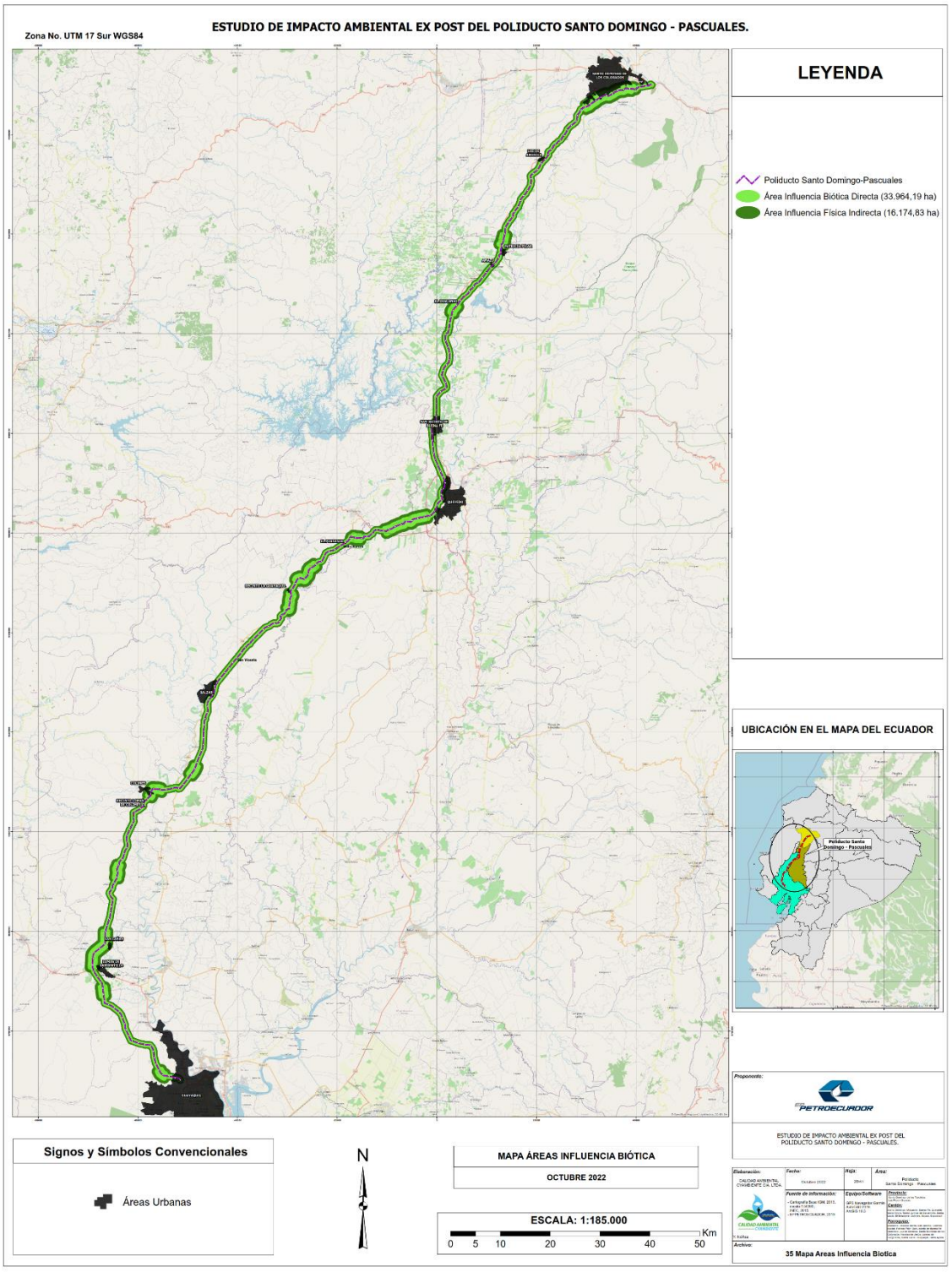
[2] Derrame nivel III, reportado mediante oficio N° 00782-POT-SSA-NOR-2019 de 16 de enero de 2019 en el PK 088+700 (Buena Fe, provincia de Los Ríos).

lado del eje del ducto, es decir 500 metros de lado y lado sumando los 15 metros correspondientes al DDV.

Adicionalmente, para los ecosistemas acuáticos, se establece una zona de protección de 100 metros medidos horizontalmente a partir de los cauces posiblemente impactados, tomando como referencia, lo dispuesto para este aspecto (agua) en el Art. 64 del Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. La superficie (100 m horizontales de cada cuerpo de agua) de la AID para fauna acuática se incluyen dentro de los 500 m establecidos para flora y fauna.

Para graficar el Área de Influencia Biótica se ha elaborado un modelo matemático en ArcGis en base al área de influencia directa mencionada en el párrafo anterior, para determinar los impactos ambientales, que pueden alterar en mayor medida a la flora y fauna del sitio. El modelo matemático extrapola las áreas del proyecto con uso de suelo, cobertura y remanentes de vegetación, las cuales podrían verse afectadas en caso de que ocurra un derrame (considerando que la actividad principal del proyecto es el transporte de hidrocarburos), generación de ruido de la fase de construcción, movimiento de tierras; es decir, por actividades inherentes al proyecto.

Ilustración 2. Área de influencia directa e indirecta biótica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.4.3. Componente socioeconómico

De acuerdo a la normativa aplicable, el Área de Influencia Social Directa (AISD) es el espacio que resulta de las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará. La relación social directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como: fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades.

La metodología que se utilizó para la definición del Área de Influencia Social Directa fue la identificación de impactos socioambientales potenciales y existentes, positivos y negativos, provocados por las actividades y la presencia del Poliducto Santo Domingo – Pascuales cercana a las distintas poblaciones identificadas. La ubicación de las poblaciones fue determinada mediante ArcGIS con la proyección de la capa de poblados 2013 del IGM, la cual fue cruzada con el trazado del poliducto y su DDV, dando como resultado la identificación de 60 comunidades. Con base en este registro inicial de poblaciones se procedió a realizar el trabajo de campo y verificar la existencia de cada una de ellas en territorio, y la aparición de nuevas poblaciones, o la verificación de sus nombres y ubicación geográfica, dando como resultado 59 poblaciones y dos sectores que aparecen en el mapa como poblaciones, pero en territorio son realmente zonas de cultivo, sin población concentrada que las habite (Pampa de Lucia – Victoria y Bijual). A esto se suma los cantones de Nobol e Isidro Ayora donde el poliducto atraviesa, sin embargo, no se registra concentración poblacional alguna en las cercanías del poliducto, por lo que se ha ubicado a la parroquia urbana de Isidro Ayora y en el caso del cantón Nobol a la parroquia Narcisa de Jesús, por lo que en total constan 63 sitios registrados en la columna de comunidades de la tabla inferior, las cuales son descritas en la línea base social de acuerdo a lo indicado.

Adicionalmente se utilizó la información emitida por los actores sociales durante las "entrevistas de percepción social" efectuadas en el levantamiento de información de fuentes primarias. Después del análisis de los impactos físicos existentes y potenciales, la definición geográfica de ubicación de los poblados y su verificación en campo, así como de las entrevistas, se determinaron a los siguientes recintos, barrios y partes de ciudades dentro del Área de Influencia Social Directa:

Tabla 4. Comunidades del área de influencia directa

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
1	Guayas	Guayaquil	Pascuales	Guayaquil	614950	9771559
2	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Villa Bonita	612509	9772737
3	Guayas	Guayaquil	Guayaquil	Pampa de Lucía (Victoria)	611264	9777134
4	Guayas	Nobol	Narcisa de Jesús	Narcisa de Jesús	605215	9782629
5	Guayas	Isidro Ayora	Isidro Ayora	Isidro Ayora	601244	9787416
6	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	599681	9793882

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
7	Guayas	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo	Las Cañas	602050	9798210
8	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	Bufay	604173	9812595
9	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	El Paraíso	604291	9813240
10	Guayas	Santa Lucía	Santa Lucía	La Sirena	605405	9815106
11	Guayas	Colimes	San Jacinto	La Balsa	607106	9824146
12	Guayas	Colimes	Colimes	Recinto Lomas de Colimes	609163	9825718
13	Guayas	Colimes	Colimes	Colimes	610710	9828545
14	Guayas	Colimes	Colimes	Santa Rita	611461	9828366
15	Guayas	Colimes	Colimes	Puerto Rico	610900	9829560
16	Guayas	Colimes	Colimes	Desvío de Colimes	616369	9829417
17	Guayas	Balzar	Balzar	Balzar	623213	9848236
18	Guayas	Balzar	Balzar	La Guadalupe	625485	9852641
19	Guayas	Balzar	Balzar	El Manantial (El Guasmo)	626126	9853543
20	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Rita	626588	9854368
21	Guayas	Balzar	Balzar	San Vicente	627607	9855124
22	Guayas	Balzar	Balzar	San Ramón (La Yuca)	636330	9862701
23	Guayas	Balzar	Balzar	Santa Elena	637188	9864015
24	Guayas	Balzar	Balzar	Brasilia	638307	9865891
25	Guayas	Balzar	Balzar	El Zapallo	638269	9867121
26	Guayas	Balzar	Balzar	Recinto La Guayaquil	638701	9868496
27	Guayas	Balzar	Balzar	La Clemencia	639831	9871029
28	Guayas	Balzar	Balzar	San Perico	642227	9873157
29	Guayas	Balzar	Balzar	Río Congo (Canales)	642954	9874066
30	Guayas	Balzar	Balzar	Monserrate	644485	9874804
31	Guayas	Balzar	Balzar	Cooperativa 2 de Junio	645632	9876250
32	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	San Jacinto	648341	9877457
33	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Bella Aurora	649143	9877910
34	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	El Porvenir	649794	9878436
35	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	Santa Marianita	650574	9879225
36	Guayas	El Empalme	Velasco Ibarra	La Felicidad	650825	9879828
37	Los Ríos	Mocache	Mocache	Bella Trinidad	653955	9880012
38	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Tierras Abandonadas	657164	9880694
39	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Macul	662315	9882551
40	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Virginia	665456	9883032
41	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Quevedo	669290	9889143
42	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	La Estrella	668807	9891519
43	Los Ríos	Quevedo	Quevedo	Maculillo	667726	9894468
44	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	667042	9901589
45	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	La Soledad	668219	9905068
46	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Limones	668221	9906454

N°	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	COMUNIDAD	X	Y
47	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Pambilar	669326	9908795
48	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Las Piedras	670008	9913722
49	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Nueva Zulema	670896	9915368
50	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Guayacanes	670962	9915575
51	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Sonia María	670470	9917524
52	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	Holandesa	670080	9919143
53	Los Ríos	Buena Fe	San Jacinto de Buena Fe	El Descanso	672435	9926309
54	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Bijual	678672	9932739
55	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Amazu	679350	9933883
56	Los Ríos	Buena Fe	Patricia Pilar	Patricia Pilar	680953	9936374
57	Santo Domingo de Los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Hacienda lla	684350	9945815
58	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	La Primavera	684637	9946894
59	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	Luz de América	689590	9955095
60	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	San Andrés	693303	9959413
61	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Luz de América	19 de Noviembre	695156	9961868
62	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Nuevos Horizontes	703467	9967540
63	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados	Santo Domingo	702443	9968024

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

5.1.5. Área de influencia indirecta (AII)

5.1.5.1. Componente físico

El AII de la actividad considera a los componentes del ambiente (suelo y agua) que potencialmente pueden ser alterados fuera del AID producto del desarrollo de sus actividades. Se considera a los recursos hídricos que incluyen las quebradas, ríos, canales y acuíferos que se encuentran conectados en alguna medida con los cursos de agua del AID de la actividad.

Para la determinación del área de influencia indirecta física en el componente suelo se ha considerado los 500 metros de longitud de cada lado del eje de la tubería, así como, una extensión adicional de 200 metros en caso de la ocurrencia de derrames nivel III y en sectores donde su pendiente sea superior al 10%. Por lo expuesto, se determina que el AII para el componente suelo es de 16.174,83 ha. adicionales al área de influencia directa.

Mientras que para el componente agua (cuerpos de agua), se establece una longitud adicional de 500 metros, es decir 1500 metros aguas abajo.

Para el área de influencia indirecta por ruido los resultados determinan la no existencia de ruido ambiental productos de la operación del poliducto. Por lo expuesto no se determina un área referencial para el componente ruido.

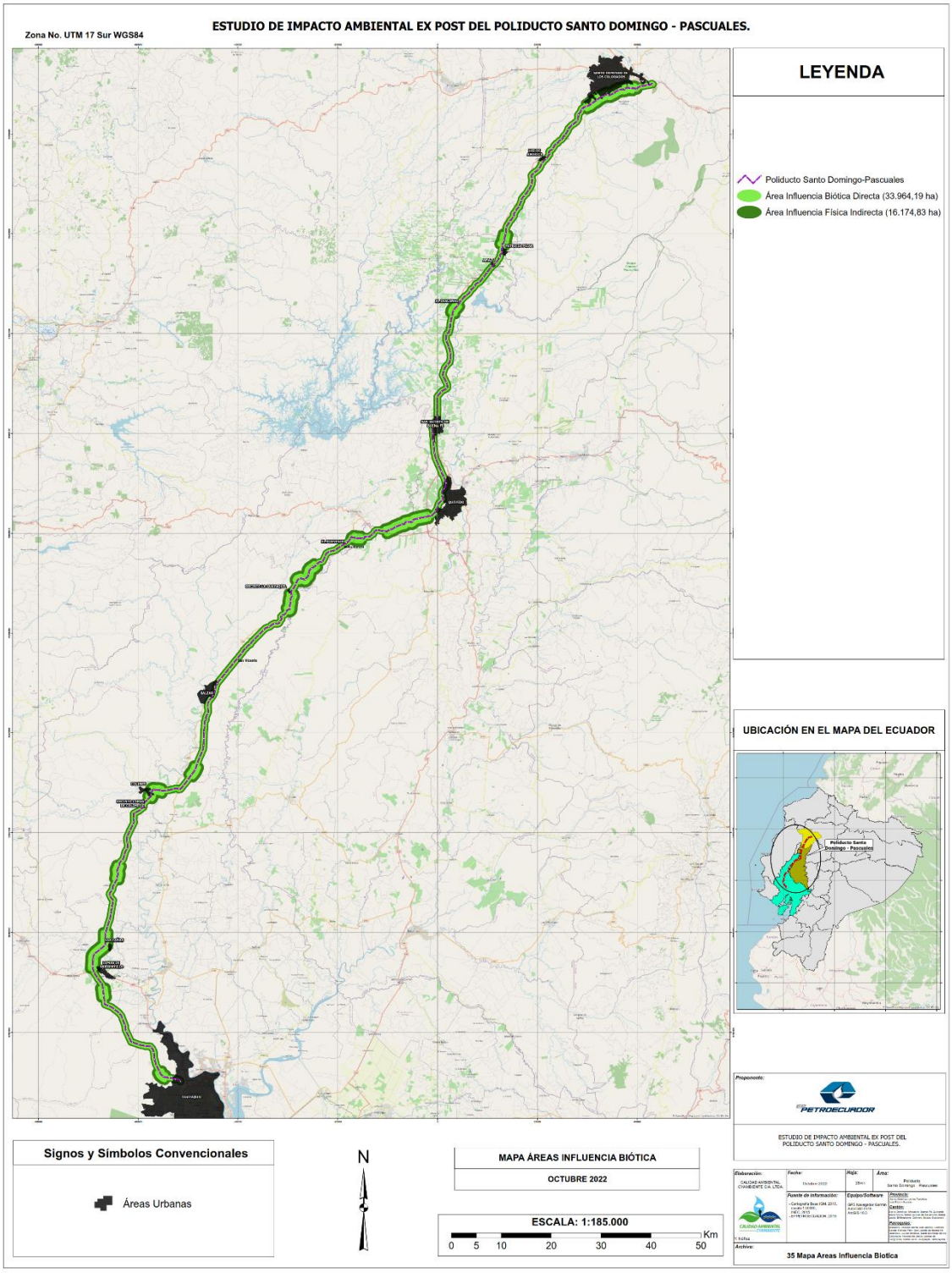
5.1.5.2. Componente biótico

El área de Influencia Indirecta biótica ha sido determinada con el mismo modelo de análisis usad para definir la AID biótica, es decir, en base a un modelo matemático de ArcGIS. Este modelo se basa en el área de influencia indirecta física, los ecosistemas con bosques y remanentes de vegetación, los cuerpos de agua y el área de influencia directa biótica.

De acuerdo a lo analizado por el componente físico, la superficie de suelo que puede ser afectada por un derrame es de 16.174,83 ha, por esta razón, está superficie se ha definido también como el AII del componente biótico. Adicionalmente, se incluye el riesgo de derrame en los cuerpos de agua, que fue calculado con una distancia desde cada ecosistema hídrico ubicado cerca del poliducto hasta cubrir los 1500 m aguas abajo.

La superficie calculada incluye el riesgo de afectación y/o y disminución de la biodiversidad, en caso de deterioro de hábitats por derrames de hidrocarburos, en el escenario de que estos lleguen a cuerpos hídricos (afectando a la fauna acuática), considerando que es el impacto que puede abarcar la mayor cantidad de extensión, y que la actividad principal por la que se desarrolla el proyecto es transporte de hidrocarburos.

Ilustración 3. Área de influencia directa e indirecta biótica



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.1.5.3. Componente socioeconómico

De acuerdo con la normativa aplicable el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) es el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento territorial 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 Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades, etc.

Por lo cual, se procedió a ubicar al proyecto en el espacio político-territorial con base a la información oficial del Instituto Geográfico Militar y se definió como Área de Influencia Social Indirecta a las siguientes 14 parroquias, que en algunos casos son cabeceras cantonales:

Tabla 5. Parroquias del área de influencia Indirecta

Provincias	Cantones	Parroquias
Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Santo Domingo de los Colorados
		Luz de América
Los Ríos	Quevedo	Quevedo
	Mocache	Mocache
	Buena Fe	Patricia Pilar
		San Jacinto de Buena Fe
Guayas	Nobol	Narcisa de Jesús
	Guayaquil	Pascuales
	Colimes	Colimes
		San Jacinto
	El Empalme	Velazco Ibarra
	Santa Lucía	Santa Lucía
	Balzar	Balzar
	Isidro Ayora	Isidro Ayora
	Lomas de Sargentillo	Lomas de Sargentillo

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda. 2022

5.2. Áreas sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta.

En el presente estudio, la sensibilidad será determinada considerando los medios: físico (ruido, agua, aire, suelo), biótico y socioeconómico-cultural, y utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base de dichos medios. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

5.2.1. Metodología sensibilidad física

La sensibilidad ambiental se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibro dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. En concordancia con esta definición se debe tener en cuenta el concepto de tolerancia ambiental, que representa la capacidad del medio a aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del nivel de conservación o degradación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas).

Es importante mencionar que los componentes socioeconómicos y culturales obedecen a factores de distinto comportamiento y dinámica a lo aquí presentado, por lo que la presente metodología es aplicable a los componentes ambientales físicos y bióticos. El componente socioeconómico y cultural será analizado cualitativamente siguiendo pautas específicas de aplicabilidad según el caso.

Tabla 6. Nivel de degradación ambiental

Escala	Nivel de degradación antrópica
Nulo **(1)**	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen las condiciones naturales originales.
Bajo **(2)**	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado **(3)**	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto **(4)**	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones

Escala	Nivel de degradación antrópica
	originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones de la finca, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a llevadas a cabo para la ejecución de la actividad.

Al efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la tolerancia ambiental.

Tabla 7. Tolerancia ambiental

Escala	Tolerancia Ambiental
Nulo (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Bajo (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderado (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alto (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

El grado de sensibilidad está representado por la multiplicación de ambos parámetros:

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

Grado de sensibilidad	Rango
Sensibilidad nula	21 - 25
Sensibilidad baja	16 - 20
Sensibilidad media	11- 15
Sensibilidad alta	6 - 10
Sensibilidad muy alta	0 - 5

Adoptado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

5.2.1.1. Sensibilidad del medio físico

Para el medio físico, la sensibilidad se manifiesta por la presencia de formaciones de importancia, en especial relacionadas con el componente agua. Así, la presencia de drenajes es usualmente considerada como signo de sensibilidad, ya que son precisamente los cuerpos de agua los que podrían sufrir algún tipo de impacto, producto de las actividades, tales como fugas o derrames, sedimentación, entre otros. A través de la siguiente tabla se indica el estado de sensibilidad ambiental del componente físico (agua, suelo y aire):

Tabla 8. Sensibilidad ambiental del componente físico

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
CALIDAD DEL AIRE				
Emisiones de COVs	Moderado (3)	Moderado (3)	Sensibilidad alta	Producto de la fuga de vapores con concentraciones de COV's. Por sus características, este tipo de fugas únicamente podrían darse producto de malas prácticas de mantenimiento en bridas generalmente ubicadas en las válvulas de bloqueo.
Ruido	Moderado (4)	Moderado (3)	Sensibilidad alta	Durante la fase de operación (DDV) el ruido ambiente se refleja únicamente en labores de mantenimiento y remediación.
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA				
Depósitos aluviales, aglomerados, relleno artificial	Alto (4)	Moderado (3)	Sensibilidad media	La presencia de infraestructuras sobre las diversas formaciones geológicas del área, afectan de forma irreversible el lugar de implantación. Hay que considerar además la existencia de factores externos como el viento, agua y/o lluvia (erosivos) que exponen de cierta forma al poliducto. Por su magnitud y ante la baja probabilidad de ocurrencia de emergencias de gran magnitud, su sensibilidad es catalogada como media.
GEOMORFOLOGÍA Y PAISAJE				
Paisaje	Alta (4)	Bajo (2)	Sensibilidad alta	El paisaje fue afectado en gran manera, ya que el poliducto atraviesa desde áreas desérticas hasta áreas catalogadas como protegidas por el Estado de tal forma que su paisaje se modificó drásticamente.

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
SUELOS				
Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Moderado (3)	Alto (4)	Sensibilidad media	El uso del suelo en la mayor parte de la actividad corresponde a zonas poco pobladas, los remanentes boscosos son pocos, con marcadas excepciones en un bosque protector.
HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA				
Cuerpos de agua / Acuíferos	Moderado (3)	Nulo (1)	Sensibilidad muy alta	Los acuíferos y ríos de la zona presentan condiciones hidrogeológicas adecuadas para una buena calidad de agua, por lo que se considera aptas para el consumo humano previo tratamiento.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.2.1.2. Determinación del área sensible

Sobre la base de los resultados de la tabla 8, se definen las áreas vulnerables de acuerdo con el grado de sensibilidad para cada aspecto ambiental físico. Cabe indicar que el análisis de sensibilidad se ha realizado en las áreas ambientales donde este concepto se aplica; incluyen: calidad del aire, geología y geotecnia, suelos, geomorfología y paisaje, suelos, hidrología, hidrogeología y calidad del agua. El grado de sensibilidad se clasificó como muy alto, alto y medio, dependiendo del grado de alteración o daño al ambiente por la actividad.

Como resultado de este análisis se determinó que la sensibilidad a la calidad del aire corresponde a sensibilidad alta, en vista de la posible emisión de vapores con concentraciones de COV's originados por posibles fugas en válvulas de bloqueo. Es importante que, a consecuencia de la explosión demográfica en el área de estudio, se registra en gran medida el aporte de contaminantes a la atmósfera producto del transporte terrestre e industrias adyacentes.

Como parte de la calidad del aire, se califica a la generación de ruido como sensibilidad media, considerando que a pesar de que la actividad no genera ninguna clase de ruido, existen fuentes externas (tráfico vehicular, funcionamiento de industrias, entro otros) que alteran el ruido ambiente de la zona.

La sensibilidad en geología y geotécnica para el área es considerada de sensibilidad media, debido a que su topografía variada y que de existir alteración en esta será significativa.

En cuanto a la sensibilidad geomorfológica y de paisaje en el área de estudio que corresponde a un grado de sensibilidad alta en cuanto a la afección directa al paisaje producto de la operación del poliducto.

Con respecto a la cobertura vegetal y uso actual del suelo, este es considerado de sensibilidad media, ya que producto de la operación del poliducto se realizaron acciones previas de desbroce de la cobertura vegetal y su posterior modificación de uso de suelo.

Finalmente, para los cuerpos de agua y acuíferos se determina que la sensibilidad es muy alta, ya que por la operación del poliducto se podrían suscitar eventos contingentes como liqueos y derrames que pudieran comprometer el recurso hídrico del área de influencia directa e indirecta.

5.2.2. Metodología sensibilidad biótica

Para la determinación del área sensible de los componentes de flora y fauna, se utilizaron varios criterios establecidos dentro de los aspectos ecológicos del estudio, los cuales es mencionan a continuación:

a) Estado de conservación de las especies
b) Especies indicadoras
c) Especies sensibles
d) Especies endémicas

Una vez definidos los aspectos y/o criterios para evaluar la sensibilidad, se realiza este análisis para cada componente biótico, incluyendo los sitios donde se encuentran una mayor sensibilidad biótica.

Una vez obtenidos los datos de las especies y su sensibilidad, se interpolaron todos los sitios para definir el área de sensibilidad que contenga a especies sensibles (Anexo J. Cartografía / Mapa 38). A continuación, se presentan los puntos identificados como sensibles por componente:

Tabla 9. Especies de flora y fauna sensibles

COMPONENTE	SITIOS DE MUESTREO	ESPECIES	SENSIBILIDAD
Flora	POF12, POF13	*Croton rivininfolius*	Alta
	PFC-03	*Centrolobium ochroxylum; Cedrela odorata*	Alta
	POF2, POF3, POF6	*Erythrina smithiana*	Media
Mastofauna	PMR3	*Artibeus fraterculus*	Media
	PMR2, PMR3	*Lophostoma occidentalis*	Media
	PMR2	*Platyrrhinus matapalensis*	Media
	POC2, POC3, POM1, POM6, POM8, POM9, POM10, POM11	*Cuniculus paca*	Media
	POC1, POC2, POC3, POM3, POM6, POM10, POM11, POM12, POM13	*Simosciurus stramineus*	Media
	POC3, POM1, POM3, POM10	*Tamandua mexicana*	Media
	POC3	*Dicotyles tajacu*	Media
	POC1, POC3	*Mazama gualea*	Media
	POC1, POC3, POM11	*Lycalopex sechurae*	Media

COMPONENTE	SITIOS DE MUESTREO	ESPECIES	SENSIBILIDAD
Ornitofauna	PMA1; PMA2; PMA3; POA1; POA5	*Arremon abeillei*	Media
	PMA1; POA10	*Myiothlypis fraseri*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA5; POA6; POA7; POA8; POA9;	*Columbina buckleyi*	Media
	PMA1; POA2; POA10	*Leptotila pallida*	Media
	PMA1; PMA2; POA6; POA10	*Leptodon cayanensis*	Media
	PMA2	*Chloroceryle aenea*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA11	*Glaucidium peruanum*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA4; POA6	*Turdus maculirostris*	Media
	PMA1; PMA3; POA2; POA4; POA6	*Rhodospingus cruentus*	Media
	PMA1	*Brotogeris versicolurus*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3	*Aramus guarauna*	Media
	PMA2; POA4	*Heliodoxa jacula*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA3; POA6; POA7; POA8; POA9; POA10;	*Forpus coelestis*	Media
	PMA2; POA5; POA9	*Ictinia plumbea*	Media
	PMA2; PMA3; POA10; POA11;	*Buteo nitidus*	Media
	PMA2; PMA3; POA10	*Himantopus mexicanus*	Media
	PMA3; POA8; POA9	*Patagioenas cayennensis*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA6; POA7; POA8	*Melanerpes pucherani*	Media
	PMA1; PMA2; PMA3; POA5; POA6; POA8; POA9	*Tyrannus niveigularis*	Media
	PMA2; PMA3	*Platalea ajaja*	Media
	PMA1; PMA2; POA5; POA12	*Micrastur ruficollis*	Media
	PMA1	*Ortalis erythroptera*	Media
	PMA1	*Amblycercus holosericeus*	Media
	PMA2; PMA3	*Todirostrum nigriceps*	Media
	PMA2; PMA3	*Melanopareia elegans*	Media
	PMA1; PMA2	*Icterus graceannae*	Media
	POA2; POA3; POA4; POA6; POA10	*Euphonia saturata*	Media
	POA2; POA3; POA5; POA6; POA7	*Elanoides forficatus*	Media
Herpetofauna	PMH2-Tc-03	*Epipedobates machalilla*	Media
	PMH2-Tc-02	*Hyloxalus infraguttatus*	Media
	PMH3-Tc-04	*Rana bwana*	Media
	PMH1-Tc-01	*Polychrus femoralis*	Media
	PMH1-Tc-01	*Stenocercus iridescens*	Media
	PMH1-Tc-02	*Phyllodactylus reissii*	Media

COMPONENTE	SITIOS DE MUESTREO	ESPECIES	SENSIBILIDAD
	PMH1-Tc-02	*Gonatodes caudiscutatus*	Media
	POH4	*Holcosus septemlineatus*	Media
	POH6, POH7, POH8	*Medopheos edracanthus*	Media
	PMH1-Tc-04	*Micrurus bocourti*	Media
Entomofauna	PME2	*Historis odius*	Alta
	PME2	*Taygetis sp*	Media
	PME3	*Hamadryas amphichloe*	Media
	PME2	*Morpho helenor*	Alta
	PME2	*Prepona laertes*	Alta
	PME3	*Onthophagus sp.*	Alta
Ictiofauna	Punto-I13	*Astyanax festae*	Media
	Punto-I5 y Punto-I13	*Bryconamericus cf. brevirostris*	Media
	Punto-I8 y Punto-I11	*Landonia cf. latidens*	Media
	Punto-I1 y Punto-I5	*Rhoadsia altipinna*	Media
	Punto-I7	*Brycon alburnus*	Media
	Punto-I1 y Punto-I5	*Chaetostoma microps*	Media
	Punto-I1	*Astroblepus cf. longifilis*	Alta
	Punto-I1 y Punto-I12	*Andinoacara sapayensis*	Media
Macroinvertebrados acuáticos	MA8, MA11, MA12	*Laccophilus* sp.	Alta
	MA1	*Microcylloepus* sp.	Media
	MA1	*Psephenops* sp.	Alta
	MA1, MA4	*Simulium* sp.	Alta
	MA1	*Thraulodes* sp.	Alta
	MA1, MA5	Baetidae n.d.	Alta
	MA1	*Leptohyphes sp.*	Alta
	MA1, MA2, MA3, MA4	*Smicridea* sp.	Alta
	MA1	*Chimarra sp.*	Alta
	MA1	*Atopsyche sp.*	Alta
	MA1	*Anacroneuria sp.*	Alta
	MA1	*Corydalus sp.*	Media
	MA5, MA6, MA11MA12, MA13	*Trepobates sp.*	Alta
	MA1, MA5, MA7	*Rhagovelia* sp.	Alta
	MA11	*Microvelia sp.*	Alta
	MA13	*Belostoma sp.*	Media

COMPONENTE	SITIOS DE MUESTREO	ESPECIES	SENSIBILIDAD
	MA1	*Cryphocricos sp.*	Media
	MA11	*Limnocoris* sp.	Media
	MA8	*Buenoa sp.*	Media
	MA1	*Argia sp.*	Media
	MA1	*Heteragrion sp.*	Media
	MA1, MA5	*Macrothemis* sp.	Media
	MA8	*Physa sp.*	Media
	MA5, MA8, MA7, MA10, MA12	*Melanoides sp.*	Media
	MA13	*Macrobrachium sp.*	Alta

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

5.2.3. Metodología sensibilidad social

La sensibilidad social está relacionada con la vulnerabilidad de una población ante factores externos que pudieran alterar sus condiciones de vida (Norma técnica para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental). La vulnerabilidad social ha sido definida como "*las características de una persona o grupo y su situación, que influyen en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza*" (Wisner et al., 2004:11). Por lo tanto, una sociedad es vulnerable cuando no puede procesar o enfrentar una amenaza que altere sus condiciones de vida.

Por lo expuesto, a través de un análisis de la sensibilidad social se ubicó los elementos más vulnerables ante impactos por las actividades del proyecto. Para la definición de la sensibilidad social se utilizó la metodología dispuesta por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental 2015) que identifica tres niveles de sensibilidad social: baja, media y alta, de acuerdo a los impactos del proyecto generados en sus condiciones de vida (sociales, económicas y culturales. Estos niveles son:

- Sensibilidad Social Baja: el proyecto no produce modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico
- Sensibilidad Social Media: el proyecto genera modificaciones moderadas a las condiciones devida y pueden ser controlados con el Plan de Manejo Ambiental.
- Sensibilidad Social Alta: el proyecto puede causar modificaciones significativas en la estructura social que afecta en los grupos intervenidos y en la operación del proyecto.

Por lo que se analizó en una matriz las áreas de sensibilidad en función al factor salud, la economía y desarrollo productivo, demografía, organización y conflictividad social, infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc. Uso de recurso hídrico, uso del suelo (social, cultural y paisajístico) y adicionalmente se agregó la distancia de elementos sensibles con el proyecto.

Tabla 10 Sensibilidad sociocultural

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Salud	Baja	La salud de los moradores del sector y propietarios de predios por donde pasa el Poliducto Santo Domingo Pascuales se puede ver potencialmente afectada si hay ruptura de tuberías en las áreas de influencia directa generando contaminación de agua o suelo por derrame de combustibles durante los procesos operativos.
Economía y desarrollo productivo	Media	El proyecto genera impactos positivos y negativos a la economía de los habitantes del área de influencia directa. Por una parte, genera fuentes de trabajo, ya que en los sectores aledaños gira la economía por el trabajo de la Patrulla Militar, el Cuerpo del Ejército, EP PETROECUADOR. Sin embargo, puede afectar los cultivos de los predios por el funcionamiento del Poliducto Santo Domingo Pascuales por posibles derrames en la línea del ducto.
Demografía	Baja	El proyecto no incide en el aumento o disminución de la población, o genera movimientos demográficos.
Organización y conflictividad Social	Media	Los impactos ambientales, especialmente los posibles derrames podrán generar conflictos sociales, adicional en la línea del Poliducto Santo Domingo Pascuales se han registrado "pinchazos" con perforaciones a las tuberías por lo que los sectores se han vuelto conflictivos. La respuesta a estas problemáticas puede ser manejadas con el control y patrullaje de fuerzas armadas y Cuerpo de Ingenieros del Ejército y personal de Relaciones Comunitarias de la EP PETROECUADOR.
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Media	Existen viviendas que pueden verse potencialmente afectadas en el área de influencia directa y localidades donde se genera el derecho de vía por restricción de construcción en los sectores. En la vía del Poliducto Santo Domingo Pascuales no hay influencia directa con escuelas, centros de salud, policía nacional, y espacios recreativos en el sector.
Uso de Recurso Hídrico	Alta	Susceptible a afectaciones por derrame, especialmente las fuentes de agua cercanas

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
		a los predios ubicados en Villa Bonita puesto que son utilizados por habitantes del sector y en la zona del río Macul usada por los agricultores de la zona.
Uso del suelo (social, cultural, paisajístico)	Alta	Existirá un alto impacto a nivel de paisaje y de la calidad del suelo por potenciales derrames que puedan ocurrir en el Poliducto Santo Domingo Pascuales.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Tabla 11 Distancia de elementos sensibles con el proyecto

Elementos sensibles	Actividades del Proyecto	Detalle
Canal de agua-Villa Bonita	Poliducto Santo Domingo - Pascuales	El poliducto atraviesa el canal de agua
Río Macul	Poliducto Santo Domingo - Pascuales	El poliducto atraviesa el cuerpo de agua

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Contenido

CAPÍTULO VI IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE RIESGOS 3

6.1.1. Metodología 3

6.1.2. Predicción de impactos: calificación y cuantificación de los impactos ambientales 3

6.1.3. Categorización de impactos ambientales 6

6.1.4. Identificación de impactos ambientales 6

6.1.5. Análisis de resultados 7

6.1.6. Discusión y Valoración de los Impactos Ambientales 7

6.2.1. Factores ambientales a ser evaluados 8

6.2.2. Actividades a ser evaluadas 8

6.3.1. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de operación – mantenimiento y cierre - abandono 9

6.3.2. Evaluación de impactos durante la fase de operación - mantenimiento 11

6.3.3. Evaluación de impactos durante la fase de cierre y abandono 17

6.4.1. Riesgos del ambiente hacia la actividad 22

6.4.2. Riesgos del proyecto al ambiente 26

Índice de tablas

Tabla 1. Valoración de características de la importancia del impacto ambiental 5
Tabla 2. Ponderación de la significancia del impacto 6
Tabla 3. Ejemplo de tabla de resumen de impactos 7
Tabla 4. Actividades Fase Operación y Mantenimiento 8
Tabla 5. Actividades Fase Cierre Abandono 9
Tabla 6. Tabla de resumen de impactos fase de operación 11
Tabla 7. Tabla de resumen de impactos fase de cierre y abandono 17
Tabla 8. Matriz de riesgos físicos 21
Tabla 7. Matriz de riesgos bióticos y sociales 22
Tabla 10. Valores del Z en función de la zona sísmica adoptada 23

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Zonas sísmicas para propósitos de diseño 23

CAPÍTULO VI IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Con base al diagnóstico ambiental, el alcance y descripción de actividades se identificará, cuantificará, describirá y valorará los potenciales impactos ambientales positivos y negativos, que sean generados por la actividad.

Se reconocerán las acciones de la actividad que van a generar impactos sobre los diferentes elementos ambientales y socio económicos durante las diferentes fases de la actividad, determinando la calidad del impacto (directo – indirecto, positivo – negativo), el momento en que se produce, su duración, su localización y área de influencia, sus magnitudes, etc.

La identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos/culturales será presentada mediante matrices que permitan identificar y evaluar con base en todos los parámetros estudiados en la caracterización y diagnóstico ambiental del AI.

El fin de esta evaluación es evitar aquellos calificados como negativos o transformarlos a positivos en medida de lo posible.

6.1. Metodología de Evaluación de Impactos

6.1.1. Metodología

Para la identificación de los potenciales impactos ambientales que se producen en el área de influencia se trabajará con la matriz causa – efecto[1], en donde su análisis según filas contiene los factores ambientales que caracterizan el entorno y su análisis según columnas corresponde acciones de las distintas fases.

6.1.2. Predicción de impactos: calificación y cuantificación de los impactos ambientales

La predicción de impactos ambientales, se la ejecutará valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se utilizará la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica. La calificación de cada una de estas características se mostrará en matrices que serán incluidas a modo de anexo en el Estudio. Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

[1] Matriz de Leopold, V. Conesa Fdez.-Vítora, 3ra. Edición, ediciones Mundi-Prensa, 2003

a) **Extensión:** se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno de la actividad.
b) **Duración:** se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas
c) **Reversibilidad:** representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

Para el cálculo del valor de Importancia de cada impacto, se utilizará la ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Dónde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental
E = Valor del criterio de Extensión
We = Peso del criterio de Extensión
D = Valor del criterio de Duración
Wd = Peso del criterio de Duración
R = Valor del criterio de Reversibilidad
Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Para el presente caso se ha definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de Extensión → We = 0.25
Peso del criterio de Duración → Wd = 0.40
Peso del criterio de Reversibilidad → Wr = 0.35

La valoración de las características de cada interacción se ha realizado en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los siguientes valores y en consideración con los criterios expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Valoración de características de la importancia del impacto ambiental

Características de la Importancia del Impacto Ambiental	Puntuación de acuerdo a la magnitud de la característica				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Se puede entonces deducir que el valor de la Importancia de un impacto fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa influencia en el entorno de la actividad. Los valores de Importancia que sean similares al valor de 1 denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del grupo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0.

Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2.5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm \sqrt{(\text{Imp x Mag})}$$

En virtud de la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intranscendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sean éstos de carácter positivo o negativo.

6.1.3. Categorización de impactos ambientales

La Categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se realizará en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción. Se han conformado 4 categorías de impactos, a saber:

- ✓ Altamente Significativos;
- ✓ Significativos;
- ✓ No significativos; y
- ✓ Benéficos.

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

Impactos Altamente Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

No significativos: Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto menor a 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

Benéficos: Aquellos de carácter positivo que son benéficos para la actividad.

A continuación, se presenta una tabla resumen de lo anteriormente mencionado:

Tabla 2. Ponderación de la significancia del impacto

	Rango	Significancia del Impacto
Negativos	Mayor o Igual a 6.5	Altamente Significativos
	Menor a 6.5 y Mayor o Igual a 4.5	Significativos
	Menor a 4.5	No Significativos
Positivos	Benéficos	Benéficos

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

6.1.4. Identificación de impactos ambientales

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se materializará realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa - efecto desarrollada específicamente para

cada etapa, obteniéndose como resultado las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales.

Se ha proporcionado el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir, se le ha designado como de orden positivo o negativo.

6.1.5. Análisis de resultados

A partir de la matriz de evaluación de impactos ambientales se elabora una tabla que resume el tipo de impacto, número y porcentaje; esto para cada una de las fases de las actividades desarrolladas por la actividad, logrando establecer así un panorama más claro de los impactos generados por la actividad, para posteriormente plantear medidas que disminuyan los impactos negativos o acentúen los positivos y conseguir un funcionamiento óptimo en la actividad.

Tabla 3. Ejemplo de tabla de resumen de impactos

Impactos	Número	%
Altamente significativos		-
Significativos		-
Despreciables		-
Benéficos		-
Totales		-

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Dentro del análisis de los impactos altamente significativos y significativos, se priorizan los impactos negativos que causen molestias a la comunidad, así como impactos que puedan generar algún tipo de contaminación al entorno físico del lugar. Las medidas de mitigación de estos impactos se detallan en el Plan de Manejo Ambiental.

6.1.6. Discusión y Valoración de los Impactos Ambientales

En el estudio se analizaron los posibles impactos negativos con el fin de evaluar el grado de afectación. Para su ponderación, se utilizó como referente, las normas de calidad ambiental existentes tanto en el ámbito nacional como local.

Así también se analizaron los posibles impactos positivos y se evaluó el grado de beneficio. Entre los impactos ambientales positivos identificados para la actividad, en el estudio de impacto ambiental se citaron los siguientes: generación de empleo y valor comercial del suelo.

6.2. Desarrollo de la evaluación de impactos

La matriz causa-efecto empleada en este análisis se desarrolla para las fases de operación – mantenimiento y cierre de la actividad en estudio, esta última, a pesar de que no se contempla el cierre del poliducto, sin embargo, es necesario enfocar una evaluación para el caso de que la empresa cierre sus instalaciones y cese sus operaciones. En esta matriz se destacan las celdas que se producen interacciones actividad – ambiente (Anexo K. Matriz de evaluación de impactos)

6.2.1. Factores ambientales a ser evaluados

Para realizar la evaluación, se procedió con la identificación de los factores ambientales que reciben la influencia de las fases de la actividad, de tal modo se procede a identificar cada uno de los elementos que conforman la matriz de evaluación. Los factores ambientales identificados para las operaciones de la actividad se presentan de acuerdo con el anexo K. Matriz de evaluación de impactos.

6.2.2. Actividades a ser evaluadas

En las siguientes tablas se procede a incorporar las actividades que se consideran dentro de cada subproceso como relevantes en la evaluación de impactos ambientales, considerando aspectos tales como:

- Influencia en el medio físico: aire, agua, ruido.
- Influencia en el medio biótico: densidad vegetal y calidad de la fauna circundante.
- Influencia en la salud de los trabajadores: por la operación del ducto.
- Influencia en el medio social: comunidades vecinas.

De tal modo, se exponen aquellas actividades que acorde al criterio del equipo consultor, son las que generan influencia en el entorno socio-ambiental (descritas líneas arriba), como sigue a continuación:

Actividades consideradas durante la fase de operación y mantenimiento:

Tabla 4. Actividades Fase Operación y Mantenimiento

Código	Acción
OP1	Transporte de derivados de petróleo
OP2	Mantenimiento del DDV
OP3	Mantenimiento de tubería
OP4	Prueba hidrostática (en caso de remplazos)
OP5	Posible ocurrencia de derrames
OP6	Generación y manejo de desechos peligrosos

OP7	Generación y manejo de desechos no peligrosos
OP8	Movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Actividades consideradas durante la fase de cierre y abandono:

Tabla 5. Actividades Fase Cierre Abandono

Código	Actividad o acción
CA1	Suspensión de los sistemas de bombeo
CA2	Despresurización de tuberías
CA3	Desmontaje de tuberías y estructuras
CA4	Posible ocurrencia de derrames
CA5	Transporte de materiales y Equipos
CA6	Relleno y nivelación del suelo
CA7	Siembra de especies vegetales características del sitio
CA8	Mantenimiento del lugar hasta su revegetación total
CA9	Generación y manejo de desechos peligrosos
CA10	Generación y manejo de desechos no peligrosos
CA11	Movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria

Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Todas las actividades descritas a lo largo de estas tablas derivan de la información determinada en este documento, en los capítulos: Diagnóstico Ambiental - Línea Base y Descripción del Proyecto, esto de modo conjunto a la constatación de estas por parte del equipo consultor.

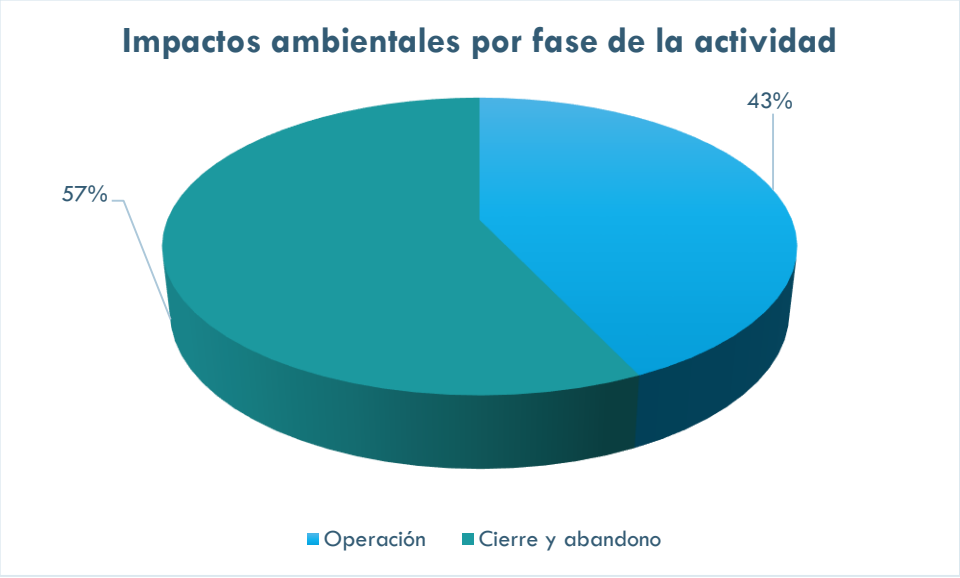
6.3. Discusión y valoración de impactos ambientales

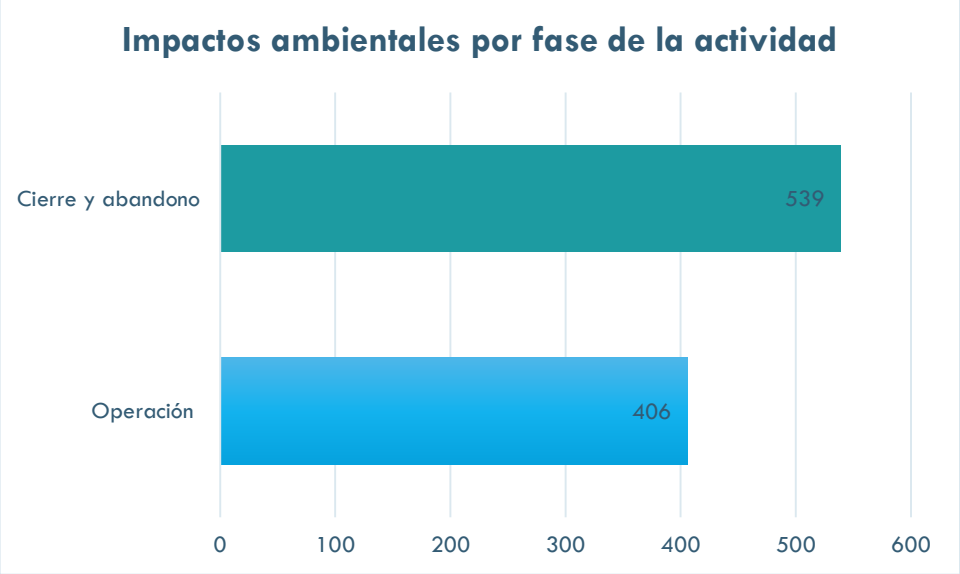
A continuación, se analizan los resultados conforme a la metodología de evaluación planteada. Es importante mencionar que, para los impactos ambientales negativos, principalmente aquellos altamente significativos y significativos se describirá dentro del Plan de Manejo Ambiental con detalle las propuestas para la mitigación de estos.

6.3.1. Identificación y descripción de impactos ambientales durante la fase de operación – mantenimiento y cierre - abandono

Se ha identificado un total de 945 interacciones físicas, bióticas y socioeconómicas entre el proyecto y el ambiente para la etapa de operación – mantenimiento y cierre - abandono. De las 945 interacciones, 406 (correspondientes al 43%) se generarán en la etapa operativa y 539 (correspondientes al 57%) en la etapa de cierre y abandono.

Figura 1. Impactos ambientales por fase del proyecto





Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De las 945 interacciones ambientales físicas, bióticas y socioeconómicas, las cuatro (4) actividades que mayor número de interacciones generan con respecto a las fases de la actividad para la fase de operación son: (i) Mantenimiento del DDV, (ii) Mantenimiento de la tubería, (iii) Posible ocurrencia de derrames y (iv) Generación y manejo de desechos peligrosos. Mientras que para la fase de cierre y abandono las cinco (5) actividades que mayor número de interacciones se genera son: (i) Posible ocurrencia de derrames, (ii) Relleno y nivelación del suelo, (iii) Siembra de especies vegetales características del sitio, (iv) Mantenimiento del lugar hasta su revegetación) y (v) Generación y manejo de desechos peligrosos.

Adicionalmente, las cuatro actividades que menor número de interacciones respecto de la fase de operación son: (i) Transporte de combustibles, (ii) Prueba hidrostática (en caso de reemplazos), (iii) Generación y manejo de desechos no peligroso y (iv) Movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria. En cuanto a la fase de cierre y abandono se identificaron seis actividades con menor número de interacciones: (i) Suspensión de los sistemas de bombeo, (ii) Despresurización de tubería, (iii) Desmontaje de tubería, (iv) Transporte de materiales y equipos, (v) Generación y manejo de desechos no peligrosos y (vi) Movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria.

Si bien, la finalidad de la identificación de impactos es justamente cuantificar el número de interacciones que se producirán entre la actividad y los factores socioambientales, no es hasta la ejecución de la evaluación de impactos que se conoce la magnitud y significancia. En el Anexo J. Matriz de evaluación de impactos, se muestran en detalle las matrices de identificación de impactos para cada una de las etapas de la actividad.

6.3.2. Evaluación de impactos durante la fase de operación - mantenimiento

Al evaluar y jerarquizar las 406 interacciones identificadas para la fase de operación, 396 interacciones (equivale al 97,54%) son negativas y 10 interacciones (equivale al 2,46%) son positivas. Las cuales se dividen de la siguiente manera:

- ✓ Interacciones negativas:

De las 396 interacciones negativas identificadas, doscientos diez y siete (217) son negativos no significativos (equivale al 53,32%); ciento setenta y dos (173) son negativos Significativos (equivale al 42,51%) y siete (7) son negativos Altamente Significativos (equivale al 1,72%).

- ✓ Interacciones Positivas

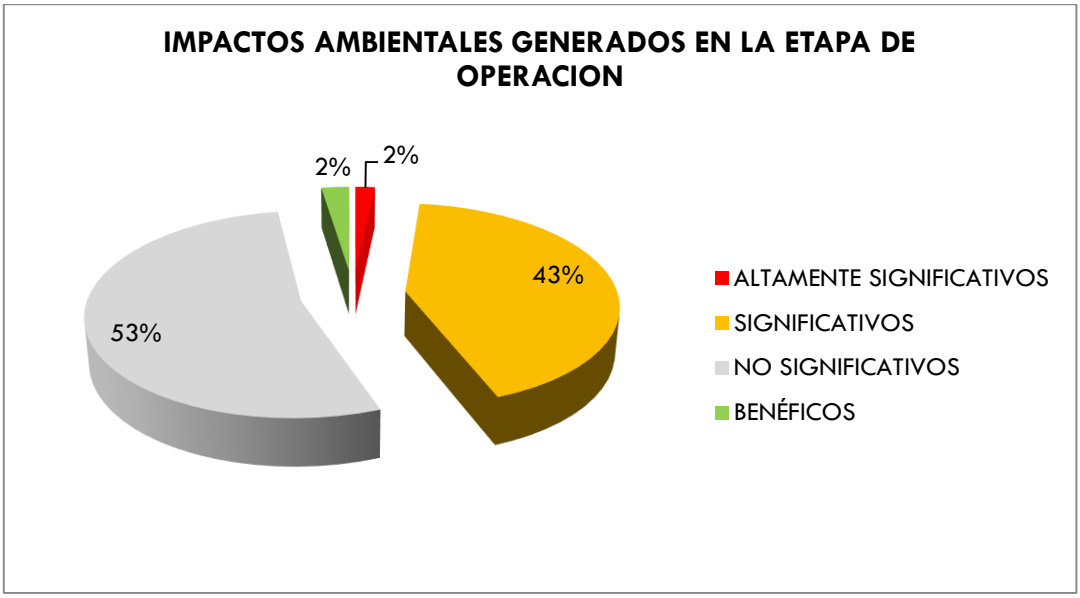
De las 10 interacciones positivas identificadas, todas son interacciones positivas No Significativas (equivalente al 2,46%) (Ver Anexo K. Matriz de evaluación de impactos).

Tabla 6. Tabla de resumen de impactos fase de operación

Impactos	Número	Operación
Altamente significativos	7	1,72%
Significativos	173	42,51%
No significativos	217	53,32%
Benéficos	10	2,46%
Total	407	100,00%

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Figura 2. Impactos ambientales generados en la etapa de operación



Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

6.3.2.1. Análisis de resultados y conclusiones

Impactos sobre el componente físico (abiótico)

- Atmosféricos

Calidad del aire

Definido como la presencia de sustancias en la atmósfera que resultan de actividades humanas o procesos naturales presentes, en concentración y por tiempo suficiente, y bajo circunstancias tales que interfieren con la salud de seres humanos y con el ambiente.

Por medio de la generación de contaminantes atmosféricos asociados a la evaporación de COV's durante las actividades de transporte y almacenamiento de derivados de hidrocarburos. El impacto es considerado como no significativo. Adicionalmente se estima la generación de emisiones a la atmósfera producto de las labores de mantenimiento y/o remediación que se ejecuten a lo largo del ducto.

Ruido ambiental

Producto de las labores de mantenimiento y/o remediación que se ejecuten a lo largo del ducto, así como, durante labores de mantenimiento del DDV. Por lo tanto, el impacto sería no significativo, extensión local, duración esporádica y completamente reversible.

- Geológico

Este impacto se refiere al contraste que producirá la presencia de distintos componentes de la actividad en el paisaje natural. Dicho contraste será mayor en sitios con desbroces, laderas escalonadas, erosión visible y roca desnuda. Este tipo de impactos se producen durante labores

de mantenimiento de la tubería donde existen excavaciones y/o durante las actividades de cierre y abandono.

- Agua

Calidad del agua (subterránea y superficial)

Este recurso, podría sufrir alteraciones producto de la ocurrencia de posibles derrames. Estos impactos son altamente significativos y significativos, considerando una extensión generalizada por la extensión del poliducto, duración esporádica y de alta importancia y magnitud.

Hidrogeológico

Este componente forma parte del conglomerado de aguas subterráneas, recurso que podría verse afectado principalmente por la ocurrencia de posibles derrames de combustibles que se filtren en el subsuelo.

- Suelo

Calidad del suelo (contaminación del recurso)

Durante la fase de operación se pueden producir eventos contingentes como derrames de combustible durante el transporte de combustibles vía poliducto, así como, durante labores de mantenimiento de la tubería. Este impacto es considerado como significativo, con una extensión generalizada (durante el transporte de derivados de combustibles) y particular durante las labores de mantenimiento; ambos con duración esporádica y parcialmente irreversible.

Impactos sobre el componente biótico

- Ecosistema

Se refiere al posible efecto negativo que la operación del poliducto podría generar en el hábitat respecto de su abundancia, biodiversidad y riqueza. Producto de la operación del ducto se prevé que el impacto sea altamente significativo, de extensión generalizada y de gran magnitud. En caso de ocurrencia de derrames, se estiman impactos significativos, de extensión generalizada (producto de la longitud del ducto), con duración esporádica y de gran magnitud respecto al daño ocasionado.

- Cobertura vegetal

Con impactos asociados principalmente a labores de desbroce de vegetación durante actividades de limpieza del DDV, así como, por el mantenimiento de la tubería producto de pinchazos y/o derrames. Este impacto se limita a la huella física del proyecto, que es 15 metros a cada lado del eje del ducto (30 metros en total).

- Flora

Este impacto se refiere al daño que posibles derrames ocasionales podrían ocasionar en la flora del área de influencia produciendo fragmentación, lo cual desplaza a las especies de flora y fauna de su hábitat natural. Estos daños se verían reflejados principalmente en la acumulación de metales pesados en plantas con impactos altamente significativos. De igual forma en la disminución de la abundancia, biodiversidad, riqueza, entre otras podría ocasionar.

Es previsible la ocurrencia del efecto de borde relacionado con el cambio de las condiciones bióticas y abióticas en los alrededores de las áreas afectadas. Las condiciones climáticas en los bordes sufrirán alteraciones que influirán en la sucesión vegetal con influencia directa en la fauna de anfibios, reptiles, fauna terrestre, aves e insectos.

- Fauna

Fauna terrestre

Este impacto se origina producto de la operación de la actividad donde en forma de prevención se mantiene un área desbrozada de al menos 30 metros correspondientes al derecho de vía (DDV). Producto de esto se evidencia el desplazamiento de fauna, no obstante, producto de la ocurrencia de derrames se prevé la muerte de especies, disminución de la biodiversidad, bioacumulación de sustancias tóxicas en animales, entre otros.

Especies de fauna amenazadas, Dispersión de especies

El impacto humano en la degradación de hábitats genera la reducción de la biodiversidad (Harvey y Sáenz, 2008). En la fase de operación, en el transporte de hidrocarburos, en caso de presentarse derrames se puede degradar los ecosistemas aledaños; si bien la mayoría de la superficie donde se encuentra la actividad está presente en zonas intervenidas, hay bosques cercanos que pueden verse afectados en caso de derrames de hidrocarburos. Esto puede generar que haya una dispersión de especies por la degradación de hábitats, y afectación de especies de fauna amenazadas a nivel local. Por lo que evitar derrames, con medidas de prevención en el plan de manejo ambiental es fundamental.

Fauna acuática

La actividad se desarrolla en un área donde hay varios cuerpos hídricos, por tal motivo se han considerado el impacto por contaminación de aguas superficiales, y su afectación a la fauna acuática (cuerpos de agua dulce), en la fase de operación.

Fauna hidrobiota - contaminación de aguas superficiales

Considerando que la actividad consiste en el transporte de combustibles por medio de un ducto no se espera que se generen descargas líquidas contaminantes, ya que la actividad como tal no requiere de agua en su proceso. Sin embargo, se han considerado los efectos que podría tener en contaminación de aguas superficiales en la fauna acuática.

Efectos como la bioacumulación, en el que se acumulan sustancias químicas en organismos vivos. En el caso de hidrocarburos, la bioacumulación que puede generarse es de metales pesados, los cuales son perjudiciales para la salud de las personas, en caso de la ingesta de peces o camarones con bioacumulación de metales pesados.

Impactos sobre el componente socioeconómico

- Demográfico cultura (Calidad del paisaje)

Durante la etapa de operación la variación en el paisaje natural podría verse comprometida tanto por la operación del oleoducto (desbroce del DDV de hasta 30 metros por la longitud total del ducto) y por las posibles contingencias (derrames), provocando impactos significativos y altamente significativos, con extensión generalizada y puntual, duración permanente y esporádica y medianamente irreversible y completamente reversible.

- Político administrativo

En este ámbito y/o componente se estima que se generen expectativas de carácter positivo producto de la operación del poliducto; sin embargo, se prevé el cambio en el acceso a un recurso natural, así como, el incremento de actividades delincuenciales como por ejemplo el robo de combustibles por medio de tomas clandestinas.

- Espacial

De forma particular para este componente, se identifican impactos significativos respecto de los siguientes impactos: Incremento de riesgo de incendios y explosiones, preocupación de la población por los efectos del proyecto y la presencia de actores armados ilegales, todo esto producto del "transporte de combustibles". No obstante, para la actividad la preocupación de la población por los efectos del proyecto se centra en la posibilidad de incendios y explosiones con impactos significativos, hasta impactos altamente significativos originados por la posible ocurrencia de derrames.

- Económico

Empleo

A nivel generalizado (provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas, se prevé la generación de plazas de trabajo de mano de obra no calificada para las actividades de mantenimiento y remediación durante las posibles contingencias. En este sentido, el impacto será

benéfico, local, permanente y completamente irreversible.

- Cambio en las condiciones para el desarrollo de las actividades económicas (comercio)

Se estima que por las acciones de mantenimiento en el DDV en el área de influencia se incremente el comercio y la economía local de la zona. Este impacto será de tipo benéfico, local, permanente y completamente irreversible.

- Cultural

En el ámbito cultural, durante la fase de operación, se estima la disminución de las áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna, siendo este un impacto no significativo.

- Población a reasentar

Durante esta etapa únicamente se presentan interacciones durante el transporte de combustibles. De forma particular se prevé un ligero incremento de asentamiento no planificados, siendo este impacto no significativo, de extensión particular, duración temporal y parcialmente reversible.

Finalmente se observa que el "reasentamiento de la población" durante el transporte de combustibles genera un impacto positivo no significativo, de extensión puntual, duración esporádica y completamente reversible.

6.3.3. Evaluación de impactos durante la fase de cierre y abandono

Al evaluar y jerarquizar las 539 interacciones identificadas para la fase de cierre y abandono, 383 interacciones (equivale al 71,06%) son negativas y 156 interacciones (equivale al 28,94%) son positivas. Las cuales se dividen de la siguiente manera:

- ✓ Interacciones negativas:

De las 383 interacciones negativas identificadas, trecientos setenta y siete (377) son negativos no significativos (equivale al 69,94%); seis (6) son negativos Significativos (equivale al 1,11%) y cero (0) son negativos Altamente Significativos (equivale al 0,00%).

- ✓ Interacciones Positivas

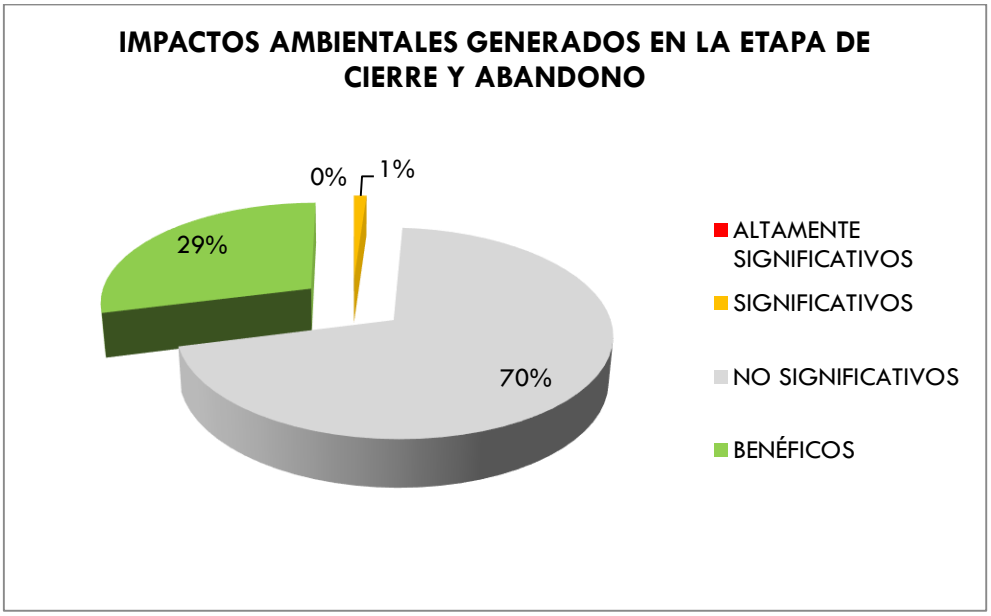
De las 156 interacciones positivas identificadas, todas son interacciones positivas No Significativas (equivalente al 2,46%) (Ver Anexo K. Matriz de evaluación de impactos).

Tabla 7. Tabla de resumen de impactos fase de cierre y abandono

Impactos	Número	Operación
Altamente significativos	0	0,00%
Significativos	6	1,11%
No significativos	377	69,94%
Benéficos	156	28,94%
Total	539	100,00%

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda.

Figura 3. Impactos ambientales generados en la etapa de operación



Elaboración: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

6.3.3.1. Análisis de resultados y conclusiones

Impactos sobre el componente físico (abiótico)

- Atmosféricos

Calidad del aire

Existirán impactos debido a las emisiones gaseosas y de material particulado especialmente durante el desmontaje de tuberías, transporte de materiales y equipos, relleno y nivelación del suelo y durante la movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria.

Ruido ambiental

Existirán impactos por ruido (incremento de la presión sonora) durante las mismas actividades expuestas en la sección calidad del aire.

- Geológico

Durante esta etapa, el impacto geológico (cambio morfológico) se reflejará de forma específica durante las actividades de siembra de especies vegetales características del sitio y mantenimiento del lugar hasta su revegetación total. Para dichos impactos se considera una extensión regional, duración permanente, alta importancia y magnitud.

- Agua

Calidad del agua (subterránea y superficial)

De igual forma que en la fase de operación, este recurso podría sufrir alteraciones producto de la ocurrencia de posibles derrames, producto del desmontaje de tuberías. Estos impactos se caracterizan por ser no significativos, considerando que durante esta etapa en caso de registrarse derrames se prevé que sean mínimos producto de la despresurización de la tubería. Para estos dos componentes se estima que el impacto cuente con extensión puntual, duración esporádica, medianamente reversible y de baja magnitud.

Hidrogeológico

Este componente forma parte del conglomerado de aguas subterráneas, recurso que podría verse afectado principalmente por la ocurrencia de posibles derrames de combustibles que se filtren en el subsuelo. De forma particular durante esta fase (cierre y abandono) se estima que cualquier derrame será de baja magnitud, considerando la evacuación previa de combustibles.

- Suelo

Durante esta fase del proyecto, se podrían presentar pequeños derrames de petróleo al no haberse efectuado la correcta desgasificación de la tubería, produciendo la contaminación de la

vegetación adyacente y pérdida de la capa orgánica del suelo. Existirán impactos de tipo benéfico al haberse ejecutado acciones de revegetación y de mantenimiento del sitio.

Impactos sobre el componente biótico

- Ecosistema

Se refiere al posible efecto negativo que la operación del poliducto podría generar en el hábitat respecto de su abundancia, biodiversidad y riqueza. Durante la fase de cierre y abandono del poliducto se prevé que el impacto positivo sea no significativo (relleno y nivelación de suelo) y altamente significativo (siembras de especies vegetales características del sitio y mantenimiento del lugar hasta su revegetación total). En caso de ocurrencia de derrames y generación y manejo de desechos peligrosos se estiman impactos no significativos, de extensión puntual, con duración temporal y de baja magnitud respecto al daño ocasionado.

- Cobertura vegetal

De igual forma que para el componente ecosistema, los principales impactos durante esta fase son los referidos a relleno y nivelación de suelo y siembra de especies vegetales características del sitio y mantenimiento del lugar hasta su revegetación total con impactos no significativos y altamente significativos respectivamente. Se prevé, además la ocurrencia de derrames y la generación y manejo de desechos peligrosos que han sido calificados como impactos no significativos o de poca incidencia.

- Flora

Durante la etapa de cierre y abandono de la actividad se podrían generan algunos impactos negativos sobre la vegetación, esto debido al posible derrame de remanentes de combustibles y/o químicos y posteriormente el impacto benéfico al regenerarse la vegetación.

Los impactos en general serán positivos para la flora, ya que incluye la rehabilitación y revegetación de los sitios intervenidos. Esto ocasionará que a mediano y largo plazo algunas de las especies nativas vuelvan a repoblar las áreas intervenidas por la actividad.

- Fauna

Fauna terrestre

La fauna terrestre podría verse afectada por la posible ocurrencia de derrames, así como, por la generación y manejo de desechos peligrosos donde se estiman impactos no significativos, de extensión puntual, con duración temporal y de baja magnitud respecto al daño ocasionado.

La fauna terrestre durante esta fase tendría impactos de tipo benéfico ya se prevé el incremento de la accesibilidad a poblaciones faunísticas y al incremento de la biodiversidad en la zona de estudio.

Fauna acuática

Para este componente la afectación se verá reflejada producto de la posible ocurrencia de derrames y de la generación y manejo de desechos peligrosos. En ambos casos los impactos son de carácter no significativo, es decir de extensión local, duración periódica en el primer caso y esporádica en el segundo. La magnitud para los dos es de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.

Con respecto a la hidrobiota los efectos como la bioacumulación, en organismos vivos (peces) será en menor escala, considerando que de registrarse derrames de combustibles y/o desechos peligrosos líquidos estos serán producto del remanente almacenado en las tuberías.

Impactos sobre el componente socioeconómico

- Demográfico cultura (Calidad del paisaje)

Durante la etapa de cierre y abandono la variación en el paisaje natural es de carácter benéfico, ya que, con esta acción, se estima que el paisaje vuelva a sus condiciones iniciales; sin embargo, por la posible ocurrencia de derrames, la generación y manejo de desechos peligros y no peligrosos y la movilización terrestre de personal, equipos y maquinaria se reflejarían impactos negativos (no significativos).

- Político administrativo

En este ámbito y/o componente se estima que se generen expectativas de carácter positivo considerando la inhabilitación del poliducto y su regeneración; sin embargo, se estima el cambio en el acceso a un recurso natural, así como, el incremento de actividades delincuenciales durante actividades de desmontaje de tuberías donde podrían provocarse derrames de remanentes de hidrocarburos.

- Espacial

Los impactos significativos en este componente son: Generación de expectativas en la población respecto de la posibilidad de que se produzcan derrames durante el desmontaje de tuberías. Sin embargo, los impactos positivos para este componente se presentan para la mayor parte de actividades de la fase de cierre y abandono. Todo esto considerando la desocupación del sitio y su futura regeneración y/o rehabilitación ambiental.

- Económico

Empleo

A nivel local, se generarán algunas plazas de trabajo para mano de obra no calificada para las actividades cierre y abandono.

- Cambio en las condiciones para el desarrollo de las actividades económicas (comercio)

Se considera que por las acciones de cierre y mantenimiento en el área de influencia se incremente el comercio y la economía local de la zona.

- Cultural

Para la fase de cierre y abandono se prevén impactos mayoritariamente positivos y de carácter altamente significativos, sobre todo en las actividades de siembra de especies vegetales características del sitio y durante el mantenimiento del sitio hasta su revegetación total.

6.4. Metodología de análisis de riesgos

El análisis de riesgos en la zona permite conocer los daños potenciales que pueden surgir por un proceso realizado o previsto o por un acontecimiento futuro. El riesgo de ocurrencia es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento negativo con la cuantificación de dicho daño. La evaluación se realizará utilizando una matriz de riesgo adoptada de la Evaluación de Riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996), la cual califica al componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, sus consecuencias y a la vez, permitió identificar espacialmente la magnitud del riesgo en un lugar determinado. Esta matriz se presenta en la siguiente tabla.

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A - E, donde A corresponde a consecuencias no importantes y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 8. Matriz de riesgos físicos

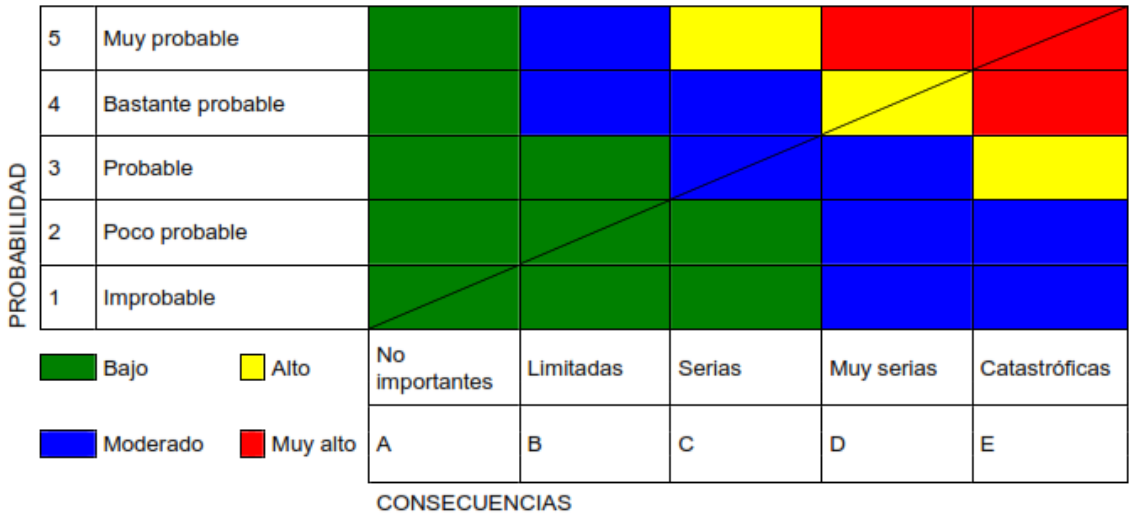
Probabilidad									
	5	Muy probable (más de una vez al año)							
	4	Bastante probable (una vez por año)							
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)							
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1.000 años)							
	1	Improbable (menos de una vez cada 1.000 años)							
		Bajo		Alto	No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
		Moderado		Muy alto	A	B	C	D	E
					CONSECUENCIAS				

Fuente: Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996);
Modificada por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2018

Para el caso de los riesgos biológicos y sociales, la matriz fue modificada por cuanto no considera períodos de ocurrencia que si es factible considerarlos en la evaluación de los riesgos físicos por la información disponible.

Los riesgos al componente biótico y social tienen una cierta carga de incertidumbre, por lo que no se los puede cuantificar ni predecir la ocurrencia. La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 hasta 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable. Las consecuencias son calificadas en una escala de A hasta E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, y E corresponde a consecuencias catastróficas.

Tabla 9. Matriz de riesgos bióticos y sociales



Fuente: Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996);
Modificada por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2018

El presente análisis se enfoca en el estudio los riesgos del proyecto al ambiente como del ambiente al proyecto.

6.4.1. Riesgos del ambiente hacia la actividad

6.4.1.1. Riesgos abióticos (físicos)

- **Amenazas geofísicas (sismos)**[2]

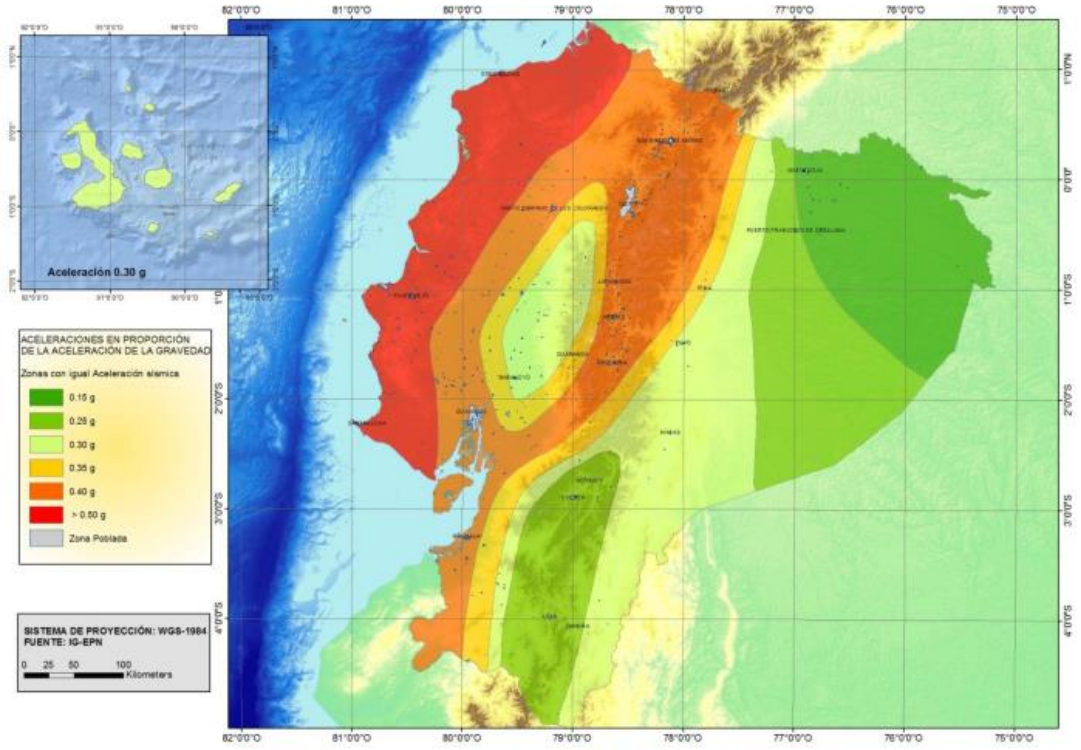
Con la finalidad de evaluar el peligro sísmico en el sitio de estudio del poliducto Santo Domingo – Pascuales, se recopiló y analizó la información tectónica y sismológica disponible y sobre esta base se definió el potencial generador de las zonas sísmica conocidas en la región. En consecuencia, esta evaluación se sustenta en el análisis de estudios previamente realizados.

[2] Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

El territorio ecuatoriano se encuentra situado en el cinturón de fuego del pacífico, es decir la zona que presenta mayor riesgo sísmico en el mundo. En esta latitud las profundidades de los sismos originados por fallas tectónicas varían desde superficiales, hasta profundidad media, que es el rango de profundidad de la gran mayoría de los sismos registrados en el país. De hecho, regionalmente el país se encuentra inmerso dentro de la placa de Nazca por debajo de la placa Sudamericana, que es la principal fuente de generación de energía sísmica en el Ecuador. A este hecho se añade un complejo sistema de fallas local superficial que produce sismos importantes en gran parte del territorio ecuatoriano.

Para evaluar el potencial sísmico que puede afectar el área de estudio se ha tomado como base el Mapa de Norma Ecuatoriana de la Construcción (2014), donde se pueden apreciar a simple vista la existencia de seis (6) zonas sísmicas, siendo la más crítica la región del Litoral con peligro sísmico muy alto, seguido de la región Interandina con peligro sísmico alto, mientras que la región Amazónica y una pequeña porción de las regiones costa y sierra presentan un grado de peligrosidad intermedia.

Ilustración 1. Zonas sísmicas para propósitos de diseño



Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

Tabla 10. Valores del Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014

De acuerdo con este análisis, toda la región donde se encuentra establecido el poliducto, se enmarca en una zona sísmica de categoría IV y V, con caracterización del peligro sísmico ALTO, es decir su caracterización es equivalente para las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas. La calificación del riesgo Alto 3E, que significa que un evento sísmico de importancia puede producirse cada 10 a 100 años con secuencias catastróficas.

- **Amenazas geomorfológicas (deslizamientos o movimientos en masa y potencial de erosión)**

Para esta interpretación se basó en el reconocimiento de campo efectuado, dando mayor énfasis a los puntos críticos, para luego valorarlos de acuerdo con la matriz de riesgo.

En el área correspondiente a la actividad se evidenció una variada conformación fisiográfica en donde destacan las Montañas Denudacionales y Estructurales, y sectores de terraza. En la primera donde los fenómenos geodinámicos, relacionados con las fuertes pendientes de algunos sectores que pueden producir fenómenos de remoción en masa de importancia, como también la naturaleza física – mecánica de los suelos son los riesgos de mayor relevancia desde el punto de vista geomorfológico. Mientras que en los sectores de las Terrazas donde se presenta moderado a alto riesgo geomorfológico, debido a que son áreas relativamente planas, pero pueden ser afectadas por fenómenos de inundaciones, relacionadas a posibles crecidas de ríos que atraviesan el derecho de vía.

El riesgo geomorfológico en la provincia del Guayas y parte de la provincia de Los Ríos se presenta en las terrazas de zonas áridas, donde la erosión del viento, agua (pluviosidad) y la erosión producto de la acción antrópica (desbroce de la vegetación presente en el DDV) provocan cambios fisiografía del terreno. En cambio, en la zona norte de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas donde se presentan montañas de media altura existe la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa (deslizamientos). Por lo tanto y de acuerdo con la matriz de riesgo y al histórico de este tipo de eventos, el riesgo por amenazas geomorfológicas tiene una calificación de 3C (Moderado) que indica que este tipo de eventos se puede presentar de manera probable una vez cada 10 a 100 años, con consecuencias serias.

- **Amenazas hidrometeorológicas (inundaciones)**

Este tipo de riesgo está relacionado a los fenómenos meteorológicos como son: épocas de precipitaciones de alta intensidad, las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas. Las evidencias históricas confirman que en la zona de estudio en un periodo de 10 años se producen entre 20 a 40 inundaciones principalmente por el fenómeno del Niño y precipitaciones extremas.

Históricamente las inundaciones en el litoral ecuatoriano producidas ha causado varios estragos conjugados en miles de pérdidas de vidas humanas y materiales. El fenómeno del niño de 1983 produjo con pérdidas de $650 millones (CEPAL, 1983) e inundaciones equivalentes a un área de

896.100 Ha y 600 personas fallecidas. En cambio, este mismo fenómeno en 1998 produjo inundaciones que causaron muerte de 286 personas, pérdidas económicas de $ 1.500 millones y la anegación de 1´652.760 Ha.

En cuanto a la actividad, el riesgo por inundación tiene una calificación de 3D (Moderado) que ratifica que eventos como el expuesto se pueden presentar de manera probable una vez cada 10 a 100 años, con consecuencias muy serias.

6.4.1.2. Riesgos bióticos

Existen varios riesgos asociados al componente biótico y que podrían causar cierto nivel de riesgo en el área de estudio. A continuación, se presenta la calificación del riesgo en función de los grupos bióticos:

- **Flora**

La caída de árboles constituye un riesgo para el personal que labora en la limpieza del DDV, así como del personal que patrulla este. Considerando las características climáticas del área de la actividad, su afectación sería puntual. Al ser un evento poco probable, así como de carácter puntual, este riesgo tiene una calificación de 2B (bajo) con consecuencias limitadas.

- **Fauna**

De acuerdo con las especies de fauna terrestre y acuática registradas durante el levantamiento de línea base para el componente biótico, se considera que no representan riesgo alguno para el personal de labora a lo largo del derecho de vía del poliducto. Con la excepción de ciertos reptiles (serpientes venenosas) que habitan en áreas de bosque y/o en la vegetación arbustiva y donde el personal que trabaja en áreas labores de desbroce podría encontrar estos especímenes. Debido al peligro al que estaría expuesta la persona afectada por una mordedura de serpiente y a que el grado de afectación sería de carácter puntual, este factor tiene una calificación de 2B (bajo) con consecuencias limitadas.

6.4.1.3. Riesgos sociales

Para realizar la evaluación del riesgo social es importante considerar aspectos desde el ámbito empresarial como de parte de los habitantes del área de influencia. Para ello se consideró a los siguientes riesgos sociales: atentados a la propiedad pública y riesgos por sabotaje y terrorismo.

- **Atentados a la propiedad pública**

Con base en lo identificado en la fase de campo no se identificaron problemas de desorden social como robo de derivados de hidrocarburos, considerando que a lo largo del derecho de vía del poliducto se realizan patrullajes con personal militar, los cuales custodian y reportan cualquier novedad que se presente en este. El riesgo se califica como 2C (Bajo) con consecuencias serias.

- **Riesgos por sabotaje y terrorismo**

Los actos de sabotaje o terrorismo a las instalaciones son impredecibles por la naturaleza furtiva y discontinua de los delincuentes. Sin embargo, la ausencia de este tipo de actos y la protección de la fuerza pública que brindaría la custodia militar a lo largo del poliducto, hacen poco probable este tipo de eventos por lo que se ha definido este riesgo como 2B (Bajo).

6.4.2. Riesgos del proyecto al ambiente

Se identifican como riesgos a los derrames, explosiones, incendios y fallas operativas (desajustes mecánicos, actos inseguros, etc.) como los principales factores o situaciones que presentan un determinado riesgo de ocurrencia dentro del área de influencia.

6.4.2.1. Riesgos abióticos (físicos)

- **Riesgo por derrame de combustibles**

En el área de estudio existe la posibilidad de ocurrencia de derrames y fugas de derivados de hidrocarburos (proveniente del transporte de combustibles a través del poliducto). Las fugas y derrames generalmente pueden ocurrir por corrosión en líneas (ducto) y por acciones delincuenciales asociadas al robo de combustibles.

Este riesgo tiene una categoría de moderado (3D Moderado) ya que es probable con consecuencias muy serias debido al volumen que puede derramarse afectando al suelo y la posibilidad de que este alcance a los cuerpos de agua superficiales.

- **Riesgo por incendios y/o explosiones**

Este tipo de riesgo es intrínseco de las líneas de flujo (poliducto). No obstante, el riesgo por incendio y/o explosión en el ducto podría generarse únicamente durante la ocurrencia de derrames y donde no se cuente con todos los elementos de seguridad necesarios.

Considerando la capacidad de transporte del poliducto se prevé de un evento con consecuencias muy serias, inclusive la muerte de trabajadores y población del área de influencia directa, así como pérdida de estructuras e infraestructura, sin embargo, debido a los altos niveles de seguridad es poco probable su ocurrencia. Este riesgo es catalogado como poco probable (2E Moderado).

- **Riesgo por fallas operativas**

Este tipo de riesgo se produce generalmente por desajustes mecánicos, conexiones antitécnicas y otras relacionadas con el desvío de prácticas y procedimientos normales, seguros y confiables de operatividad. Estas pueden generar afectaciones al entorno socio ambiental y daños en la propia infraestructura, equipos y materiales. Las fallas operativas pueden desencadenar en eventos como explosiones, incendios o limitarse a daños en tubería y válvulas de bloqueo, sin embargo, al contar

con planes de mantenimiento que aseguren la integridad de los equipos, maquinaria e infraestructura, la posibilidad de ocurrencia de este riesgo sería poco probable con consecuencias catastróficas, por lo que se califica como 2E Moderado.

6.4.2.2. Riesgos bióticos

- **Riesgo de afectación a la flora, fauna terrestre y acuática por derrame de combustibles**

Por el tipo de actividad (transporte de combustibles), se podrían suscitar roturas de tubería producto de la corrosión y/o actividades delincuenciales, que debido a la pendiente especialmente en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y al flujo de los cuerpos de aguas superficiales podrían llegar a contaminarse, afectando a la flora nativa y a gran variedad de especies de insectos, anfibios y reptiles de poca movilidad, mamíferos (crías o zonas de bebederos, dormideros), peces y organismos de agua dulce. Es importante recordar las medidas de seguridad permiten controlar de cierta forma cualquier evento contingente; no obstante, tomando en cuenta factores como la sismicidad en la zona y la pronta respuesta por parte de personal hacia las válvulas de bloqueo a lo largo del derecho de vía no impedirán que el derrame avance, este impacto a la biota se considera probable con consecuencias muy serias, por lo que se la califica como 3D Moderado.

6.4.2.3. Riesgos sociales

- **Riesgo por afectación a cuerpos de agua**

El riesgo por afección a cuerpos de agua se ve directamente influenciado en el agua, ya sea esta para fines de consumo de humano, animales, preservación de flora y fauna, disposición de aguas residuales domésticas y riego de sembríos. Consecuentemente del histórico de derrames en el área de estudio, se estima que la afectación a cuerpos de agua es un hecho poco probable con consecuencias muy serias, por lo que a este riesgo se califica como 2D (Moderado).

- **Riesgo por fallas operativas**

Partiendo de la definición de riesgo por fallas operativas en los riesgos abióticos, de existir un accidente en el área de influencia de la actividad, la probabilidad y nivel de riesgo de afectación sobre la población es moderado, debido a la cercanía de viviendas. Sin embargo, a pesar de que es poco probable que suceda debido a los altos niveles de seguridad y las especificaciones técnicas de diseño, y a pesar de que el PMA incluya un plan de contingencias para este tipo de casos, si fuese el caso podría tener consecuencias muy serias. Siendo así, este riesgo es poco probable con una calificación 2D (Moderado).

Contenido

CAPÍTULO VII VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES..... 2

CAPÍTULO VII VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

7.1. Valoración de bienes y servicios ambientales

De acuerdo con el Acuerdo Ministerial No. 134 del Ministerio del Ambiente, se concluye que para el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo – Pascuales, no aplica realizar la valoración de bienes y servicios ambientales debido a que no se realizará bajo ningún concepto la remoción de cobertura vegetal nativa.

7.2. Metodología de valoración de pasivos ambientales

Se procedió con la revisión de información bibliográfica procedente de los siguientes insumos:

- Base de datos de la EP PETROECUADOR de las emergencias ambientales por derrame a lo largo del poliducto Santo Domingo – Pascuales.
- Base de Datos de fuentes de contaminación de actividades hidrocarburíferas del Mapa Interactivo del MAATE (http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/).

Posterior a la revisión de información se procedió con la generación de un mapa de fuentes de contaminación presentes en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales que incluyó la base de datos existente para ser utilizada como insumo durante la ejecución de la fase de campo.

7.3. Verificación de pasivos ambientales in situ

Se realizó la visita a cada uno de los sitios establecidos en las bases de datos y se procedió con el levantamiento de la Ficha de Identificación de FC. De dicha visita se identificó además la presencia de dos nuevas fuentes de contaminación actualmente no reportadas en la matriz de derrames de la EP PETROECUADOR.

Finalmente, producto de dicha verificación, se identificaron las fuentes de contaminación de acuerdo con la base de datos de la EP PETROECUADOR, las cuales fueron registradas y reportadas a través de un inventario donde se define su ubicación y características generales. Ver anexo L. Anexo A. Hidrocarburífero.

7.4. Valoración de pasivos ambientales

Este análisis consideró lo establecido en los artículos 808 y 809 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, que citan:

> *Art. 808.- Determinación de daño ambiental. - El daño ambiental y/o el pasivo ambiental se determinará en sede administrativa por la Autoridad Ambiental Competente de acuerdo al*

proceso de determinación de daño establecido en el presente reglamento; y, en sede judicial por el juez competente.

Art. 809.- Inicio del proceso de determinación de daño ambiental. - El proceso de determinación de daño ambiental en sede administrativa inicia con una identificación de un presunto daño ambiental, mismo que puede provenir de un evento reportado por el regulado, por una denuncia ciudadana o de oficio mediante los mecanismos de control y seguimiento establecidos en la ley.

La Autoridad Ambiental Competente inspeccionará el área afectada y determinará mediante informe técnico la necesidad de realizar una caracterización preliminar o investigación detallada, según el caso, para determinar la existencia del daño ambiental o pasivo ambiental.

En caso de que el evento no afecte componentes socio-ambientales, se archivará el proceso de determinación de daño ambiental.

Sobre la base de lo expuesto y de los resultados de calidad de suelo, se ratifica que las muestras de suelo con código PS1, PS4, PS5, PS6, PS7, PS8 y PSEE presentan parámetros con sus límites permisibles sobre la norma técnica vigente. No obstante, la Autoridad Ambiental Nacional es el ente encargado de determinar la existencia de daño ambiental y/o el pasivo ambiental.

Contenido

CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN AMBIENTAL 2

8.1. Metodología evaluación del cumplimiento 2

8.2. Resultados de la evaluación ambiental 6

8.3. Análisis de resultados 45

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios de evaluación 2

Tabla 2. Matriz de cumplimiento de las obligaciones ambientales 7

Tabla 3. Matriz de resumen de resultados de la evaluación del cumplimiento 45

Índice de Figuras

Figura 1. Cumplimiento legal ambiental 46

CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN AMBIENTAL

8.1. Metodología evaluación del cumplimiento

En lo referente a cumplimiento de la normativa para determinar el desempeño ambiental en las actividades se efectuará de acuerdo a lo establecido en los artículos 274, 275, 276 y 277 del Acuerdo Ministerial No. 061 publicado en el Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015, o artículos determinados en el Acuerdo Ministerial sustituyente vigente que reforme el Libro VI "De la Calidad Ambiental" del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, y que se detallan a continuación:

Tabla 1. Criterios de evaluación

HALLAZGO	DEFINICIÓN
Conformidad (C)	Cumplimiento total de la directriz establecida en la legislación aplicable, plan de manejo ambiental o disposiciones de la licencia ambiental; esta calificación en todos los casos requerirá de medios de verificación ya sean estos documentales, fotográficos, etc.
No Conformidad Menor (nc-)[1]	Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones: a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente; b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos; c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente; d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente; e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional; f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;

[1] Artículo 275 Clases de no conformidades, Acuerdo Ministerial N° 061 publicado en el Registro Oficial Edición Especial N° 316 del 04 de mayo de 2015.

HALLAZGO	DEFINICIÓN
	g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes; h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable; i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente; j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado; k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental; m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental; o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y, p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.

HALLAZGO	DEFINICIÓN
No Conformidad Mayor (NC+)[1]	Los criterios de calificación son los siguientes: 1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro. 2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente: a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada; b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable; c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente; d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado; e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente; f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable; g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental; h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente; i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; y, k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.

HALLAZGO	DEFINICIÓN
	3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro; 4. La Determinación de daño ambiental mediante resolución en firme. En el caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades Menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios: a) Magnitud del evento b) Afectación a la salud humana c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales d) Tipo de ecosistema alterado e) Tiempo y costos requeridos para la remediación f) Negligencia frente a un incidente
Observación (OBS)	Las observaciones pueden ser entre otras, modificar el criterio, aspectos que nos sean determinados como un incumplimiento parcial o total; sin embargo son una opción de mejora para la gestión ambiental de la empresa.
No aplica (NA)	A pesar de que en la Legislación Ambiental no incluye este indicador, se lo ha considerado ya que pueden existir actividades reiterativas; por lo tanto se indicará dentro de la matriz de verificación del cumplimiento que dicho aspecto ya fue auditado, indicando el numeral de referencia para no repetir su calificación.

Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Adicionalmente, se consideran como ítems no aplicables (NA) para los casos en que hayan sido calificadas en ítems anteriores, debido al orden jerárquico de la normativa aplicable.

Se mencionan también observaciones de manera general (en el sentido de patrones comunes o tendencias generadoras de posibles problemas) y los esfuerzos notables de la gestión ambiental (tales como actividades, patrones y sistemas que funcionan adecuadamente y/o pueden ser potenciados, así como los logros destacables en el manejo socio-ambiental).

Los resultados de cumplimiento de obligaciones ambientales durante el proceso fiscalizador se recogen en la Matriz de Evaluación de Cumplimiento; se evaluó el cumplimiento de las actividades estipuladas en la normativa ambiental vigente mediante las evidencias suministradas por el personal y las obtenidas por el Equipo Consultor.

8.2. Resultados de la evaluación ambiental

En la siguiente matriz se encuentran las actividades que corresponden a la legislación ambiental aplicable, para un periodo comprendido entre los años 2018 a 2021. El presente periodo fue considerado se encuentra comprendido por información de los últimos cuatro (4) años de gestión, considerando las intermitencias producto de la Emergencia Sanitaria por la aparición del COVID-19 en el país.

Tabla 2. Matriz de cumplimiento de las obligaciones ambientales

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE					
1.	**CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE**				
1.1.	**LIBRO TERCERO DE LA CALIDAD AMBIENTAL**				
1.1.1.	**TITULO II SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL CAPITULO I DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL**				
1.1.1.1.	Art. 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.	C		La EP PETROECUADOR, con la finalidad de obtener su permiso ambiental, presentó el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Poliducto Santo Domingo – Pascuales en el año 2005, documento que fue aprobado mediante oficio N° 203-SPA-DINAPA-EEA de 23 de abril de 2007, por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas, sin embargo, no se emitió Licencia Ambiental alguna. Ante lo expuesto y conforme requerimiento del Ministerio del Ambiente mediante oficio Nro. MAE-DNPCA-2017-0438-0 de 24 de abril de 2017 mediante el cual se solicita que la actividad sea regularizada ambientalmente a través del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, del Decreto Ejecutivo No. 1215, se presenta dicho proceso en conformidad a lo requerido.	Anexo A1
1.1.2.	**CAPITULO III DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				
1.1.2.1.	Art. 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.	C		Como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental Expost, se realiza la evaluación de impactos ambientales y su respectivo plan de manejo ambiental en cumplimiento de lo descrito en la normativa ambiental. Ver capítulos VI. Identificación y evaluación de impactos ambientales y a análisis de riesgos, capítulo X. Plan de Manejo Ambiental y capítulo XI. Plan de Monitoreo.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
1.1.3.	**CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				
1.1.3.1.	Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.	C		De conformidad a lo expuesto en el presente articulado, la presente actividad al ser catalogada para la obtención de una LICENCIA AMBIENTAL consta del desarrollo de todos los capítulos y metodologías aprobadas mediante oficio N° Oficio Nro. MAAE-SUIA-SCA-DRA-2022-00239 de 29 de julio de 2022 mediante el cual se aprobó los Términos de Referencia.	Anexo A3
1.1.4.	**TITULO III CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL** **CAPITULO IV MONITOREO Y SEGUIMIENTO**				
1.1.4.1.	Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental.		NA	Sobre la base de lo expuesto en el numeral 1.1.1.1 de la presente matriz, si bien se cuenta con un Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Poliducto Santo Domingo – Pascuales en este no se verificaron acciones referentes a monitoreos físico – ambientales. De hecho, se ratifica que por las condiciones de la actividad no se registran emisiones, descargas y vertidos, ni ruido ambiental.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
2.	**LEY ORGÁNICA DE LA SALUD**				
2.1.	**CAPÍTULO II, DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTE**				
2.1.1.	Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. (…) Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto (…).		NA	Criterio auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	
2.1.2.	Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.		NA	Criterio auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	
2.2.	**CAPÍTULO III CALIDAD DEL AIRE Y DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**				
2.2.1.	Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.		NA	Criterio auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
2.3.	**CAPÍTULO V, SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**				
2.3.1.	Art. 118. Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.	NC-		La EP PETROECUADOR realizó la entrega de entrega de equipos de protección personal y ropa de trabajo al personal durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 (Tramo Santo Domingo – Macul) y 2018 - 2019 (Tramo Macul – Pascuales), no obstante, no se presentan evidencias de los años 2020 y 2021 para este último (Tramo Macul – Pascuales).	Anexo M1
2.3.2.	Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	NC-		Si bien se presentan los registros de accidentabilidad de la administración (Tramo Macul – Pascuales) donde no se registran accidentes y/o incidentes, no se presentan evidencias del registro histórico de accidentabilidad para el tramo comprendido entre Santo Domingo y Macul.	Anexo M2

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
3.	**LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA (Codificación de la Ley de Aguas) Registro Oficial No. 305 en agosto del 2014.**				
3.1.	**TÍTULO III, DERECHOS, GARANTÍAS Y OBLIGACIONES, - Capítulo VI Garantías Preventivas, Sección Segunda, Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua**				
3.1.1.	Art. 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público. La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.		NA	Criterio auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	
3.2.	**TITULO IV APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Capítulo I De Los Tipos De Aprovechamiento Productivo**				
3.2.1.	Art. 107.- Aprovechamiento industrial. Para toda actividad industrial en la que se utilice agua de fuentes hídricas, se solicitará la autorización de aprovechamiento productivo a la Autoridad Única del Agua. Las industrias que capten el agua de las redes de abastecimiento de agua potable para aprovechamiento productivo, obtendrán del gobierno autónomo descentralizado la autorización para la conexión que deberá registrarse ante la Autoridad Única del Agua. Las aguas destinadas para el aprovechamiento industrial, una vez utilizadas, serán descargadas por el usuario, previo su tratamiento, cumpliendo con los parámetros técnicos que dicte la Autoridad Ambiental Nacional.		NA	Para el normal funcionamiento del poliducto Santo Domingo – Pascuales no se requiere de agua, en este sentido no se requiere de captaciones para el aprovechamiento industrial.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
4.	**LEY DE HIDROCARBUROS**				
4.1.	**Art. 31.- (Reformado por la Ley 101, RO 306, 13-VIII-82, por la Ley 45, RO 283, 26-IX-89).- PETROECUADOR y los contratistas o asociados, en exploración y explotación de hidrocarburos, en refinación, en transporte y en comercialización, están obligados, en cuanto les corresponda, a lo siguiente:…**				
4.1.1.	k) (Reformado por Ley 45, RO 283, 26-IX-89) Presentar para la aprobación del Ministerio del Ramo, hasta el primero de diciembre de cada año, un detallado programa de las actividades a realizarse en el año calendario siguiente, incluyendo el presupuesto de inversiones…	C		En referencia a los años 2018, 2019 y 2020, la empresa operadora realizó la presentación de los programas y presupuestos ambientales anuales para aprobación de la autoridad ambiental nacional. Sin embargo, para el año 2021 y en observancia del Acuerdo Ministerial 100-A en el cual se expide el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, publicado en el Registro Oficial 174 del 01 de abril de 2020, se determina la no obligación de presentar dicho documento. En consecuencia, la EP PETROECUADOR en apego de la normativa ambiental vigente para el sector hidrocarburífero; en la cual se excluye la obligación de presentar el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para evaluación y aprobación de las entidades de control ambiental, comunica que no remitirá dicha información.	Anexo M3
4.1.2.	l) Presentar, asimismo en el primer mes de cada año, un informe detallado de las operaciones realizadas en el año inmediato anterior, incluyendo datos sobre exploración, producción, reservas, transporte, refinación y otras actividades industriales, ventas internas, exportaciones, personal y demás pormenores de los trabajos;…	NC-		De conformidad con el presente articulado, la EP PETROECUADOR realizó la presentación de los Informe de Gestión Ambiental Anual, el cual detalla las operaciones realizadas en el año inmediato anterior, sin embargo, no se cuenta con las evidencias (oficios) de la presentación de los IGA de los años 2020 y 2021.	Anexo M4

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.	**REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR**				
5.1.	**CAPÍTULO II PROGRAMA Y PRESUPUESTO AMBIENTALES**				
5.1.1.	Art. 10.- Programa y presupuesto ambiental anual.-Los sujetos de control, de conformidad con lo que dispone el Art. 31, literales c, k, s, y t de la Ley de Hidrocarburos, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, o dentro del plazo estipulado en cada contrato, al Ministerio de Energía y Minas, el programa anual de actividades ambientales derivado del respectivo Plan de Manejo Ambiental y el presupuesto ambiental del año siguiente para su evaluación y aprobación en base del respectivo pronunciamiento de la Subsecretaría de Protección Ambiental, como parte integrante del programa y presupuesto generales de las actividades contractuales, que deberá incluir los aspectos de operaciones, de inversiones y gastos administrativos, rubros que a su vez deberán estar claramente identificados en el presupuesto consolidado de los entes mencionados.		NA	Auditado en el numeral 4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M3
5.1.2.	Art. 11.- Informe ambiental anual.- Los sujetos de control, igualmente, presentarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental, hasta el treinta y uno de enero de cada año y conforme al Formato No. 5 del Anexo 4 de este Reglamento, el informe anual de las actividades ambientales cumplidas en el año inmediato anterior, como parte del informe anual de actividades contractuales. Este informe deberá describir y evaluar las actividades ambientales presupuestadas que han sido ejecutadas, en relación con las que consten en el programa anual de actividades antes referido, sin perjuicio de que la Subsecretaría requiera informes específicos en cualquier tiempo.		NA	Auditado en el numeral 4.1.2 de la presente matriz.	Anexo M4

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.1.3.	Art. 12.- Monitoreo ambiental interno.- Los sujetos de control deberán realizar el monitoreo ambiental interno de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas así como de la remediación de suelos y/o piscinas contaminados. Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas y emisiones.	C		Con base en lo expuesto en el numeral 4.3.1. Análisis de monitoreos internos del presente informe, en todos los suelos contaminados por derrames a lo largo del Poliducto Santo Domingo Pascuales (Tramo Santo Domingo – Macul y Macul Pascuales) se efectuó la remediación de suelos contaminados y posterior muestreo donde se evidenció el cumplimiento respecto de la norma técnica aplicable.	Anexo B
5.2.	**CAPÍTULO III DISPOSICIONES GENERALES**				
5.2.1.	Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales. Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.	NC-		No se dispone de evidencias del acta de nombramiento de persona encargada de aspectos socio-ambientales.	
5.2.2.	**Art. 24. –Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales. – Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:**				
5.2.2.1.	a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;	NC-		Conforme a lo determinado en la evaluación del periodo propuesto (2018 – 2021), para el tramo Santo Domingo – Macul se evidenció la capacitación en el manejo de materiales peligrosos para los años 2019, 2020 y 2021; no se presentan evidencias del año 2018. Mientras que para el tramo Macul – Pascuales únicamente se registran evidencias de los años 2018, 2019 y 2021, no obstante, no se registran evidencias relativas al año 2020.	ANEXO M5

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.2.2.	b) Las áreas de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;		NA	De acuerdo con lo expuesto en el alcance del presente estudio, a lo largo del poliducto Santo Domingo – Pascuales no se registran áreas y/o infraestructuras para el almacenamiento de productos químicos.	
5.2.2.3.	c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.2 de la presente matriz.	
5.2.2.4.	d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas;	NC-		No se registró que durante acciones de mantenimiento del ducto se haya requerido el uso de productos naturales y/o biodegradables.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
5.2.3.	**Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:**				
5.2.3.1.	a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	
5.2.3.2.	d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;		NA	De conformidad en lo expuesto en el alcance del presente estudio se ratifica que el poliducto se encuentra enterrado en la mayor parte de su trayecto, con excepciones donde se ubican válvulas de bloqueo y cruces aéreos (cruce de cuerpos de agua).	
5.2.4.	Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo…	NC-		Como ya se mencionó en el numeral 4.2.4. Atención a emergencias del capítulo IV. Descripción de la actividad, la disponibilidad de equipos para el control de derrames e incendios depende de cada administración a lo largo de ducto (Santo Domingo – Macul y Macul – Pascuales). Por lo expuesto, durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 se presentan los inventarios de los dos tramos, con excepción del inventario del año 2019 para el tramo Macul – Pascuales.	Anexo M6

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
6.	**REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS**				
6.1.	Art. 3.- (Reformado por el Art. 1 del Acdo. 0524, R.O. 825, 4-V-79).- Para llegar a una efectiva protección de la salud, el Servicio Médico de Empresas cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, evitando los daños que pudieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa.	C		A fin de proteger la salud de todos los trabajadores, tanto la TPL Santo Domingo como la TPL Pascuales de la EP PETROECUADOR, realiza reconocimientos médicos ocupacionales a los mismos.	Anexo M7
6.2.	Art. 13.- El médico tiene la obligación de llevar y mantener un archivo clínico estadístico, de todas las actividades concernientes a su trabajo: ficha médica y preocupacional, historia clínica única y además registros que señalen las autoridades competentes.		NA	Auditado en el numeral 6.1 de la presente matriz.	Anexo M7

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
7.	**REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**				
7.1.	**TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES**				
7.1.1.	**Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas:**				
7.1.1.1.	2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.	C		Tanto la administración del tramo Santo Domingo – Macul, así como la del tramo Macul - Pascuales establecen de forma anual el Plan de Toma de Conciencia de SAA, en la que se incluyen capacitaciones en Normas de seguridad industrial, primeros auxilios, reporte de incidentes, respuesta a emergencias y riesgo por puestos de trabajo.	Anexo M8
7.1.1.2.	4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.		NA	Auditado en el numeral 6.1 de la presente matriz.	Anexo M7
7.1.1.3.	5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.		NA	Auditado en el numeral 2.3.1 de la presente matriz.	Anexo M1
7.1.1.4.	6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.		NA	Auditado en el numeral 6.1 de la presente matriz.	Anexo M7
7.1.1.5.	7. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad	C		A fin de prevenir posibles riegos que puedan afectar a sus trabajadores, la EP PETROECUADOR capacita periódicamente a todo su personal conforme a lo citado en el plan de capacitación. De igual forma todo su personal es sometido a exámenes médicos periódicos.	Anexo M5, M7 y M8
7.1.1.6.	9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.	C		Como se puede evidenciar en el Anexo M5, se durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 se impartieron capacitaciones a todo el personal de los terminales, en temas referentes a seguridad y salud ocupacional, primeros auxilios entre otros.	Anexo M5
7.1.1.7.	10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.		NA	Auditado en el numeral 7.1.1.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
7.1.1.8.	14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.		NA	Auditado en el numeral 2.3.2 de la presente matriz.	
7.2.	**TÍTULO II CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPÍTULO III SERVICIOS PERMANENTES**				
7.2.1.	Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.	C		Si bien una parte del personal que labora a lo largo de la línea (poliducto) forma parte de las administraciones (Santo Domingo – Macul y Macul Pascuales), todos estos son atendidos en los diferentes dispensarios médicos ubicados en los Terminales Santo Domingo y Pascuales.	Anexo M7
7.3.	**TÍTULO VI PROTECCIÓN PERSONAL**				
7.3.1.	Art. 175. Disposiciones generales 4. El empleador estará obligado a: a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. b) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. c) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.	C		De conformidad con los registros de asistencia a capacitaciones, durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 tanto el TPL Santo Domingo como el TPL Pascuales capacitaron a su personal en el uso correcto del EPP. Lo referente a la entrega del EPP ya fue calificado en el numeral 2.3.1.	Anexo M1 y M5

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.	**REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 507 DE 12 DE JUNIO DE 2019**				
8.1.	**CAPÍTULO III** **MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD**				
8.1.1.	Art. 483. Monitoreos.- Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.		NA	Auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	Anexo I
8.2.	**CAPÍTULO III** **REGISTRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**				
8.2.1.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.2.2.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;		NA	Auditado en el numeral 5.2.4 de la presente matriz.	
8.2.3.	Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones: j) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término de máximo un (1) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el uso de sustancias químicas;	C		Durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 se realizó la notificación a la AAN de tres derrames suscitados a lo largo del poliducto Santo Domingo – Pascuales, uno en la administración Santo Domingo – Macul y uno en la administración Macul – Pascuales. De igual forma se presentan evidencias de la no ocurrencia de emergencias durante los años 2018, 2019 y 2020 en el tramo Macul - ¨Pascuales.	Anexo M9 y B3

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.3.	**CAPÍTULO III GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**				
8.3.1.	Art. 600. Obligaciones de los generadores industriales.- Los generadores industriales deberán cumplir con las siguientes obligaciones:				
8.3.1.1.	b) Llevar un registro mensual del tipo, cantidad o peso y características de los residuos sólidos no peligrosos generados; y,	NC-		En el TPL Santo Domingo se dispone de un registro de la generación de residuos no peligrosos durante actividades de mantenimiento y limpieza, sin embargo, este no especifica el tramo y/o trayecto, considerando que el TPL Santo Domingo administra además al Poliducto Esmeraldas – Santo Domingo. Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registro de generación y/o bitácoras de residuos no peligrosos.	Anexo M10
8.3.1.2.	c) Entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos, autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente.	NC-		De igual forma que en el ítem anterior, únicamente en el TPL Santo Domingo se dispone de registros de la gestión a de los residuos no peligrosos (reciclables). Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registros de la gestión de residuos no peligrosos.	Anexo M11
8.4.	**CAPÍTULO III GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**				
8.4.1.	Art. 626. Obligaciones.- Los generadores tienen las siguientes obligaciones:				
8.4.1.1.	a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;	C		Considerando que a lo largo del poliducto no se generan desechos peligrosos productos de la operación de este, este tipo de desechos se genera habitualmente durante la ocurrencia de emergencias como derrames en los derechos de vía. Por lo expuesto se adjuntan los manifiestos de entrega de desechos peligrosos para su posterior remediación.	Anexo M12

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
8.4.1.2.	e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;	NC-		Durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 únicamente se registraron las declaraciones anuales del TPL Santo Domingo; no se cuenta con evidencias documentales de la presentación de la declaración anual del TPL Pascuales.	Anexo M13
8.4.1.3.	g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;	NC-		En el TPL Santo Domingo se dispone de un registro de la generación de desechos peligrosos durante actividades de mantenimiento y limpieza, sin embargo, este no especifica el tramo y/o trayecto, considerando que el TPL Santo Domingo administra además al Poliducto Esmeraldas – Santo Domingo. Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registro de generación y/o bitácoras de desechos peligrosos.	Anexo M14
8.4.1.4.	h) Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;	C		Los desechos peligrosos generados a lo largo del poliducto son enviados para su posterior remediación a través de los Terminales Santo Domingo y Pascuales.	Anexo M12
8.4.1.5.	i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único; y,		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	
8.4.1.6.	j) Custodiar las actas de eliminación o disposición final.	C		En la actualidad, los suelos provenientes del derrame del PK 271+300 se encuentran en la fase de remediación al interior del TPL Pascuales, no obstante, una que vez que concluyó la etapa de remediación de los suelos del PK 88+700 suscitado en el año 2019, se presentó un informe final al MAATE.	Anexo M15

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.	**ACUERDO MINISTERIAL NRO. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA (REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 316 - LUNES 04 DE MAYO DE 2015)**				
9.1.	**LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL TÍTULO III DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL CAPÍTULO I RÉGIMEN INSTITUCIONAL SECCIÓN I GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS**				
9.1.1.	**PARÁGRAFO I DE LA GENERACIÓN**				
9.1.1.1.	**Art. 60 Del Generador.-** Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:				
9.1.1.1.1.	c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	NC-		No se dispone de evidencias de la segregación de residuos y desechos durante las actividades de limpieza del derecho de vía del poliducto Santo Domingo – Pascuales.	
9.1.1.1.2.	f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.		NA	Auditado en el numeral 8.3.1.1 de la presente matriz.	
9.1.1.1.3.	g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.		NA	Auditado en el numeral 8.3.1.2 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.2.	**SECCIÓN II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES**				
9.2.1.	**PARÁGRAFO I GENERACIÓN**				
9.2.1.1.	**Art. 88 Responsabilidades.-** Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:				
9.2.1.1.1.	b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.	C		Tanto el Terminal de productos limpios Santo Domingo (administración tramo Santo Domingo – Macul) como el Terminal de productos limpios Pascuales (administración tramo Macul – Pascuales) cuentan con los respectivos registros de generador de desechos peligrosos y especiales.	Anexo M16
9.2.1.1.2.	g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
9.2.1.1.3.	k) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero, del año siguiente al año de reporte. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. La periodicidad de la presentación de dicha declaración, podrá variar para casos específicos que lo determine y establezca la Autoridad Ambiental Nacional a través de Acuerdo Ministerial. El incumplimiento de ésta disposición conllevará a la cancelación del registro, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.2 de la presente matriz.	
9.2.1.1.4.	l) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.3 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.	**REFORMA DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA ACUERDO MINISTERIAL 097-A MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE LOS ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**				
10.1.	**ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA**				
10.1.1.	**5.2 Criterios generales para la descarga de efluentes**				
10.1.1.1.	c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.		NA	De conformidad con el numeral 2.3. Alcance Técnico del presente estudio, la presente actividad no genera descarga líquida alguna.	
10.1.1.2.	e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.		NA	De conformidad con el numeral 2.3. Alcance Técnico del presente estudio, la presente actividad no genera descarga líquida alguna.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.2.	**ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS**				
10.2.1.	4.2.1. Sobre las actividades generadoras de desechos no peligrosos				
10.2.1.1.	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los mismos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	C		Como parte de la política de reciclaje y manejo de residuos y desechos, la EP PETROECUADOR dispone del Procedimiento de manejo de residuos no peligrosos y peligrosos, documento en el cual se establece las normas para la adecuada gestión de residuos sólidos, semi-sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos para mejorar el desempeño ambiental en las instalaciones de la EP PETROECUADOR y cumplir con la normativa ambiental vigente.	Anexo M17
10.2.1.2.	Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Competente.		NA	Auditado en el numeral 8.3.1.1 de la presente matriz.	
10.2.2.	4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales				
10.2.2.1.	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
10.3.	**ANEXO 5. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES**				
10.3.1.	4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR				
10.3.1.1.	4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LKeq en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.		NA	De conformidad con el numeral 2.3. Alcance Técnico del presente estudio, la presente actividad no genera emisiones de ruido desde fuentes fijas.	
11.	**ACUERDO MINISTERIAL 026**				
11.1.	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 determinado en el Anexo A.		NA	Auditado en el numeral 9.2.1.1.1 de la presente matriz.	
12.	**ACUERDO MINISTERIAL N° 091**				
12.1.	Art. 1. LIMITES PERMISIBLES.- 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, conforme las tablas 1, 2, 3 y 4. En aquellos casos donde se utilicen mezclas de combustibles, los límites aplicados corresponderán al del combustible más pesado.		NA	De conformidad con el numeral 2.3. Alcance Técnico del presente estudio, la presente actividad no genera emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.	**REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR, A.M. 100-A**				
13.1.	**CAPITULO III DISPOSICIONES GENERALES**				
13.1.1.	Art. 15. El Operador contará con equipos y materiales para control de derrames y contra incendios, los cuales deben estar operativos y recibir el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente; y con el personal capacitado periódicamente mediante entrenamientos y simulacros. El cumplimiento de este artículo será reportado anualmente en el Informe de Gestión Ambiental Anual.		NA	Auditado en el numeral 5.2.4 de la presente matriz.	Anexos M5 y M6
13.2.	**TITULO III REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**				
13.2.1.	Art. 26. El operador deberá incluir dentro del estudio como documento habilitante, una copia del contrato o de la resolución de asignación de bloque o campo, o de la autorización de operación o factibilidad, según corresponda, emitida por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos. El estudio se realizará de acuerdo con la norma técnica para regularización ambiental y deberá ser elaborado por consultores ambientales calificados.	C		Mediante resolución N° ARCH-ARCH-2020-013-RES de 29 de enero de 2020 la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero registra al poliducto Santo Domingo – Pascuales en el Registro de Control Técnico Hidrocarburífero (RCTH).	Anexo M18

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.3.	**TITULO IV** **MANEJO DE ASPECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES GENERALES**				
13.3.1.	Art. 44 (ítem 1).- Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos no peligrosos que realice por gestión propia el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación que corresponda;	C		En el numeral 4.2.5. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos del capítulo IV. Descripción de la actividad, se describen todas las actividades relacionadas al manejo de los residuos y desechos que se generan en cada estación.	
13.3.2.	Art. 44 (ítem 2).- Ser responsable de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados que determine el prestador del servicio, en las condiciones técnicas establecidas en la normativa aplicable;		NA	Auditado en el numeral 8.3.1.2 de la presente matriz.	
13.3.3.	Art. 44(ítem 3).- Tomar medidas con el fin de minimizar su generación en la fuente, conforme lo establecido en las normas secundarias emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional;		NA	De conformidad con expuesto en el alcance técnico del presente estudio en el derecho de vía del poliducto Santo Domingo – Pascuales no se realiza ningún tipo de actividad que genere desechos sólidos no peligrosos.	
13.3.4.	Art. 44(ítem 7).- Ningún tipo de residuo, desecho, material de suelo o vegetal será depositado en cuerpos de agua o drenajes naturales;	C		Como ya se expuso en el ítem 10.2.1.1, la EP PETROECUADOR dispone del Procedimiento de manejo de residuos no peligrosos y peligrosos, documento en el cual se establece las normas para la adecuada gestión de residuos sólidos, semi-sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos para mejorar el desempeño ambiental en las instalaciones de la EP PETROECUADOR y cumplir con la normativa ambiental vigente.	Anexo M17
13.3.5.	Art. 45(ítem 1).-Las actividades correspondientes a cada fase de la gestión de residuos o desechos sólidos peligrosos que realice o realizará el Operador deben estar detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental del área o instalación de conformidad con lo que se detalla en el art. 29 de este Reglamento;	C		En el numeral 4.2.5. Manejo y gestión de desechos y residuos no peligrosos y peligrosos del capítulo IV. Descripción de la actividad, se describen todas las actividades relacionadas al manejo de los residuos y desechos que se generan en cada estación.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.3.6.	Art. 45(ítem 2).-Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones, así como presentar las obligaciones derivadas del registro, conforme a la norma técnica emitida para el efecto;		NA	Auditado en el numeral 9.2.1.1.1 de la presente matriz.	
13.3.7.	Art. 45(ítem 3).-Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M12
13.3.8.	Art. 45(ítem 4).-Asegurar que todo el personal involucrado en la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de los mismos, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;		NA	Auditado en el numeral 13.3.3 de la presente matriz.	Anexo M5
13.3.9.	Art. 45(ítem 5).-Ser responsable del manejo ambiental de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, desde su generación hasta su eliminación o disposición final;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M12
13.3.10.	Art. 45(ítem 7).-Realizar la entrega de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la autorización administrativa correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional;		NA	Auditado en el numeral 8.4.1.1 de la presente matriz.	Anexo M12

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.3.11.	Art. 45(ítem 9).-Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar contaminación o daños ambientales durante todas las fases de gestión;		NA	Auditado en el numeral 5.2.4 de la presente matriz.	Anexo M6
13.3.12.	Art. 45(ítem 10).-Ser responsable en caso de incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales en sus instalaciones; y, responderá solidariamente con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los mismos, en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.		NA	Durante el presente periodo de evaluación, no se registraron incidentes que produzcan contaminación o daños ambientales durante la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones que forman parte del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.	
13.3.13.	Art. 47.- El Operador será responsable del desmantelamiento y disposición final de la infraestructura obsoleta utilizada en sus operaciones, cuya gestión será reportada en el Informe de Gestión Ambiental Anual. En ningún caso esta infraestructura será abandonada en los sitios de operación y se gestionará conforme la normativa.		NA	Hasta la presente fecha no se ha registrado infraestructura obsoleta producto de las operaciones del ducto que requiera de disposición final.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.4.	**CAPITULO II** **CRITERIOS PARA LA GESTIÓN SOCIAL**				
13.4.1.	Art. 48.- Todo acuerdo, incluyendo los convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa, en el marco de la gestión del proyecto deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas. El Operador deberá incluir estos acuerdos dentro del Plan de Relaciones Comunitarias del Plan de Manejo Ambiental mediante comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, toda vez que ya cuente con la Autorización Administrativa Ambiental.	NC-		Se presentan actas transaccionales por incidentes ambientales entre EP PETROECUADOR y beneficiarios en el tramo Santo Domingo – Macul del poliducto Santo Domingo – Pascuales. No se registran convenios de compensación, por lo que no aplica la inclusión de dichos acuerdos en el PRC - PMA. Para el tramo Pascuales - Macul no se presenta documentación al respecto.	Anexo M19
13.5.	**CAPITULO IV** **ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS**				
13.5.1.	Art. 56 (ítem 7).- En zonas pobladas y cruces de vías, el operador deberá colocar señalización de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	NC-		Si bien en varios tramos del derecho de vía (DDV) se cuenta con señalética con información relativa al nombre del operador y números de contacto, dicha obligación no se cumple en todo el trayecto del poliducto.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Santo Domingo, PK 28+300  Patricia Pilar, PK 57+300	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
				 Patricia Pilar, PK 65+200  Guayas, PK 223+400	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.5.2.	Art. 56 (ítem 8).- Si los ductos atraviesan núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos, así como en cualquier sitio que lo amerite, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental.	NC-		En conformidad con lo verificado en la tabla 2 del capítulo IV. Descripción de la actividad, todas las válvulas de bloqueo fueron instaladas previo al encuentro con cuerpos de agua, mas no al ingreso y salida de núcleos poblados.	
13.5.3.	Art. 56 (ítem 9).- Para la gestión y mantenimiento del derecho de vía, se procederá conforme establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.	NC-		Conforme a lo verificado en campo, la gestión y mantenimiento del derecho de vía está a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), los cuales a través de recorridos diarios con la ayuda de cuadrillas realizan la limpieza manual (desbroce) de la vegetación a lo largo de la línea. Sobre lo expuesto hay que mencionar que del tramo Santo Domingo – Macul únicamente se registran reportes de limpieza del año 2021, mientras que del tramo Macul – Pascuales se registran evidencias de los años 2018, 2019 y 2021.	Anexo M20
13.6.	**TITULO VI MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**				
13.6.1.	Art. 59.- El Operador realizará el monitoreo ambiental interno de las emisiones a la atmósfera, ruido ambiente, aguas superficiales y subterráneas, descargas líquidas, lodos y ripios de perforación, suelo, sedimentos y componentes bióticos, conforme su plan de manejo ambiental y la periodicidad establecida en este Reglamento.		NA	Auditado en el numeral 1.1.4.1 de la presente matriz.	
13.6.2.	Art. 70.- El Operador presentará a la Autoridad Ambiental Competente hasta el treinta y uno de enero de cada año, el informe anual de gestión ambiental, el cual incluirá el análisis de todos los Planes de Manejo Ambiental que tenga aprobado el Operador y que será elaborado conforme la Norma Técnica emitida para el efecto.		NA	Auditado en el numeral 4.1.2 de la presente matriz.	Anexo M3

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.7.	**CAPITULO III SEGUIMIENTO A EMERGENCIAS AMBIENTALES**				
13.7.1.	Art. 75.- Comunicación de situaciones de emergencia.- El Operador está obligado a informar, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia: 1. Fuga o derrame no controlado de sustancias, productos o desechos que afecten los componentes ambientales. 2. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias o materiales que pongan en riesgo la vida o los recursos. La comunicación no exime al Operador de su responsabilidad legal frente a la situación de emergencia y se considerará atenuante si es inmediata o agravante si no se ejecuta dentro del plazo establecido, en los regímenes sancionatorios administrativos que correspondan a cada caso.		NA	Auditado en el numeral 8.2.3 de la presente matriz.	Anexo M9 y B3

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
13.7.2.	Art. 76.- Seguimiento y control de emergencias ambientales.- Cuando suceda una emergencia ambiental el operador responsable de la instalación donde esta se origina, cumplirá con el proceso de comunicación y la Autoridad Ambiental Competente, realizará la inspección respectiva y conforme los hallazgos detectados se establecerá el proceso de seguimiento y control, conforme los siguientes niveles: 1. Nivel 1: Emergencias generadas dentro de una área operativa o facilidad petrolera sin afectación a componentes ambientales.- Todo accidente o incidente que se origine dentro de las facilidades del Operador, y donde las sustancias que pudieran producir contaminación de componentes ambientales y/o afectación a terceros; haya sido contenido en cunetas perimetrales, cubetos de retención, trampas de grasa, piscinas de recolección y otras barreras de contención secundaria y por ende no genera impactos ambientales; el Operador deberá informar su gestión a la Autoridad Ambiental Competente en el informe de gestión ambiental anual conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto. 2. Nivel 2: Emergencias generadas dentro del derecho de vía de ductos principales o secundarios para transporte de hidrocarburos o dentro de las instalaciones del operador.- Toda emergencia ambiental en ductos principales o secundarios de transporte de hidrocarburos e instalaciones administradas por el Operador, en el cual las sustancias que pudieran producir contaminación no migren fuera	C		Si bien el derrame suscitado en el PK 88+700 correspondiente al tramo Santo Domingo – Macul se reportó en el 2019 (tiempo de vigencia del D.E. 1215), durante el 2021 y en conformidad con el art. 76 del A.M. 100-A se realiza el reporte (2) del derrame en el PK 271+300 en el cual, si se determina el nivel de la emergencia, siendo este de nivel II. Conforme a lo expuesto se ejecutan las actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados y posterior presentación de los informes de ejecución de actividades para el nivel 2.	Anexo M9

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	del perímetro de la instalación o del derecho de vía (DDV) de los ductos antes mencionados, y que pudieran afectar a los componentes físicos y bióticos; el Operador presentará a la Autoridad Ambiental Competente el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. El informe de ejecución de actividades para el nivel 2 conforme la Norma Técnica que se emita para el efecto deberá ser remitido por el Operador a la Autoridad Ambiental Competente máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza. 3. Nivel 3: Emergencias ambientales que impacten a los componentes físicos, bióticos o sociales.- Toda emergencia ambiental que se origine dentro de una instalación o facilidad petrolera o durante el transporte bajo la responsabilidad del Operador, en el cual las sustancias que pudieran generar contaminación, migren fuera de dichas instalaciones impactando a los componentes ambientales o generando afectaciones a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección conforme el formato que se encuentra en la norma técnica expedida para el efecto. El plan emergente será observado o aprobado por la Autoridad Ambiental Competente en el término máximo de diez días. En todos los casos el operador deberá adoptar las medidas de contingencia, mitigación y corrección de manera inmediata de producida la				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
	emergencia, sin perjuicio del pronunciamiento de la Autoridad sobre dicho plan. En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización conforme los lineamientos establecidos en este Reglamento.				
13.8.	**CAPITULO IV** **PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL**				
13.8.1.	Art. 78.- Difusión del plan de manejo ambiental.- El Operador difundirá anualmente los resultados de la ejecución del o los planes de manejo ambiental, a las comunidades del área de influencia directa. Los respaldos de su ejecución deberán incluirse en el informe anual de gestión ambiental.	C		PETROECUADOR EP ha realizado anualmente la difusión del Plan de Manejo Ambiental a varias comunidades de su área de influencia. Se registran varios informes anuales de actividades de relaciones comunitarias donde consta esta actividad en el tramo Santo Domingo – Macul, y para el tramo Pascuales – Macul (Informe RRCC junio 2019, Informe de cumplimiento de PRC 2018).	Anexo M21
13.8.2.	Art. 79.- Denuncias.- Presentada la denuncia y con base al análisis de los documentos que la sustentan, la Autoridad Ambiental Competente realizará la inspección técnica en el lugar donde se presumen los hechos denunciados, convocando al Denunciante y al Operador. Los hallazgos de las inspecciones constarán en el correspondiente informe técnico y serán notificados al operador en el término máximo de quince (15) días posteriores a la inspección. Se procederá de la misma manera para denuncias anónimas con la excepción de la convocatoria al Denunciante. El Operador, en el término de veinte (20) días de notificado, presentará a la Autoridad Ambiental Competente las pruebas de descargo. El Operador se reservará el derecho de las acciones que le asistan por denuncias no comprobadas e infundadas.	NC +		Petroecuador no ha entregado documentación referente a denuncias durante el periodo auditado.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
14.	**ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIOAMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE REPARACIÓN INTEGRAL.**				
14.1.1.	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.	NC-		Se presentan actas transaccionales por incidentes ambientales entre EP PETROECUADOR y beneficiarios en el tramo Santo Domingo – Macul del poliducto Santo Domingo – Pascuales. Para el tramo Pascuales – Macul no se presenta información.	Anexo M19
15.	**NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS**				
15.1.	**PERSONAL**				
15.1.1.	6.1.1.4 Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos:				
15.1.1.1.	6.1.1.6 Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.		NA	Auditado en el numeral 5.2.2.1 de la presente matriz.	
15.1.1.2.	6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.	NC-		Durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 únicamente se registraron capacitaciones en manejo de MSDS en el TPL Pascuales. No se evidenció registros para el TPL Pascuales.	Anexo M5

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
15.2.	**ALMACENAMIENTO**				
15.2.1.	6.1.7.10. (b10). - Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.		NA	Auditado en el numeral 5.2.4 de la presente matriz.	Anexo M6
15.2.2.	**Servicios:**				
15.2.2.1.	Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios y tener fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los materiales peligrosos.		NA	Auditado en el numeral 7.2.1 de la presente matriz.	
15.2.2.2.	Se deben dictar periódicamente cursos para adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	NC-		En referencia a la ejecución de cursos de primeros auxilios, en el tramo Santo Domingo -Macul se presentan los registros correspondientes a los años 2018, 2019, 2020 y 2021, mientras que para el tramo Macul – Pascuales solo se evidencian registros del año 2019.	Anexo M5
15.2.3.	**PREVENCIÓN Y PLANES DE EMERGENCIA**				
15.2.3.1.	Planes de prevención:- La empresa debe diseñar e implementar planes y programas de prevención que elimine o reduzca el riesgo asociado a una actividad donde exista la posibilidad de producirse una emergencia. Los planes y programas serán diseñados en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, Auditorías, simulacros y eventos de concienciación.	NC-		El Poliducto Santo Domingo – Pascuales (tramo Macul – Pascuales) cuenta con un Plan de Emergencias actualizado para hacer frente a posibles contingencias asociadas a la actividad de la empresa. No se dispone de dicho plan para el tramo que va desde Santo Domingo a Macul.	Anexo M22

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES					
N°	**CRITERIO**	**C** **NC-** **NC +**	**OBS** **NA**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**	**EVIDENCIA OBJETIVA**
16.	**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1:2013. Símbolos Gráficos. Seguridad y Señales De Seguridad.**				
16.1.	Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas. SIGNIFICADO GENERAL DE FIGURAS GEOMÉTRICAS Y COLORES DE SEGURIDAD El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en las tablas 1 y 2.	C		En cumplimiento al presente articulado, a lo largo del poliducto se cuenta con distintas señales de seguridad (símbolos de precaución) que están ubicadas estratégicamente.  	

8.3. Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calificación de la matriz de cumplimiento ambiental con respecto a normativa vigente y otras disposiciones obligatorias dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional, se puede determinar lo siguiente:

Tabla 3. Matriz de resumen de resultados de la evaluación del cumplimiento

CUERPO LEGAL	C	NC+	NC-	NA	OBS	TOTAL
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	3	0	0	1	0	4
LEY ORGÁNICA DE LA SALUD	0	0	2	3	0	5
LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	0	0	0	2	0	2
LEY DE HIDROCARBUROS	1	0	1	0	0	2
REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR	1	0	4	6	0	11
REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS	1	0	0	1	0	2
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	5	0	0	5	0	10
REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	4	0	4	4	0	12
ACUERDO MINISTERIAL N° 061	1	0	1	5	0	7
ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A	1	0	0	5	0	6
ACUERDO MINISTERIAL N° 026	0	0	0	1	0	1
ACUERDO MINISTERIAL N° 091	0	0	0	1	0	1
ACUERDO MINISTERIAL N° 100-A	6	1	4	14	0	25
ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001	0	0	1	0	0	1
NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS	0	0	3	3	0	6
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1:2013. SÍMBOLOS GRÁFICOS. SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD	1	0	0	0	0	1
TOTAL	24	1	20	51	0	96

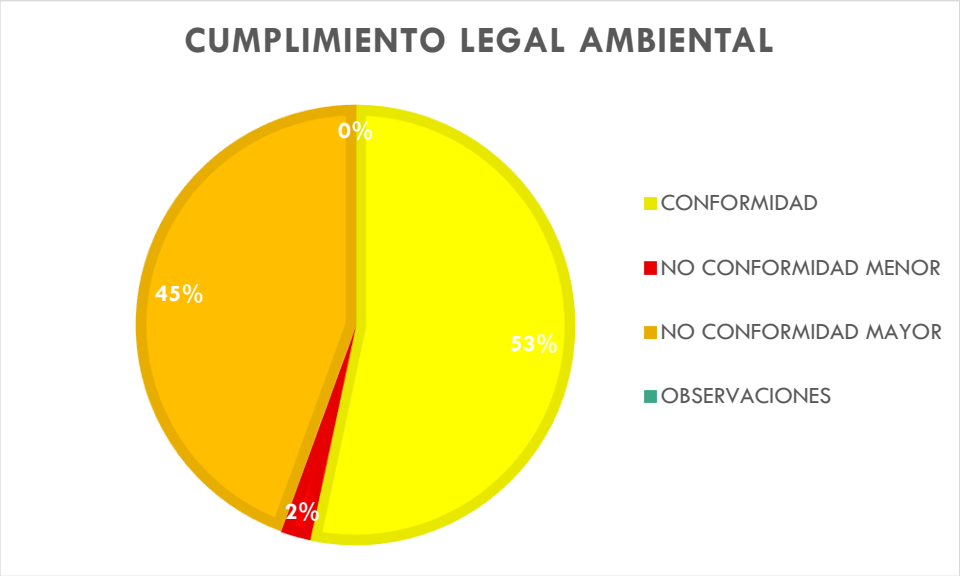
Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

De la tabla anterior se puede inferir que fueron evaluados 96 parámetros de la Legislación Ambiental vigente relacionados a las actividades del Poliducto Santo Domingo – Pascuales; de las cuales 51 han sido calificadas como NO APLICA, ya sea porque son actividades que no guardan relación con la actividad, en los casos en que las actividades son repetitivas entre los criterios del marco legal aplicable.

De los 45 ítems restantes 24 han sido calificados como conformidad, que representan el 53,00 % del cumplimiento total (legislación y normas técnicas aplicables), fueron calificados como no conformidad menor 20 ítems, que representa el 45,00 %, es decir han cumplido faltas leves a

leyes aplicables, y finalmente fueron calificadas como no conformidad mayor, 1 articulado, que constituye el 2,00 %. No se registraron observaciones.

Figura 1. Cumplimiento legal ambiental



Elaborado por: Calidad Ambiental Cyambiente Cía. Ltda., 2022

Contenido

CAPÍTULO IX PLAN DE ACCIÓN 2

9.1. Acciones propuestas 3

CAPÍTULO IX PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción está constituido por la integración, en orden de prioridad, de las medidas necesarias identificadas para corregir las desviaciones encontradas. Dentro del plan se incluye: hallazgo, medida propuesta, responsable, medio de verificación, indicadores de cumplimiento y plazo de ejecución, aplicables con la actividad y considerando que el poliducto se encuentra en operación desde 1992.

De acuerdo con estas premisas, el Plan de Acción tendrá el siguiente objetivo y alcance:

i. Objetivo

El plan es el instrumento programático que le permitirá a la EP PETROECUADOR corregir los incumplimientos evidenciados respecto de la normativa ambiental vigente aplicable.

ii. Alcance

El alcance del plan de acción es identificar y configurar las acciones o correcciones que son necesarias para dar solución a las no conformidades y observaciones detectadas durante la auditoria. Las medidas buscarán definir los siguientes aspectos:

- ✓ Observaciones y no-conformidades identificadas en el plan de manejo socio-ambiental, y referidos exactamente a artículos de la normativa ambiental aplicable indicada en el marco legal referencial;
- ✓ Acciones requeridas para atender las no conformidades y observaciones identificadas;
- ✓ Actividades específicas a los procesos, infraestructura, sistema documental entre otros, dentro del proceso de mejoramiento continuo;
- ✓ Proposición del orden de prioridad de las medidas; considerando como altamente prioritarias aquellas que tengan relación con el cumplimiento de un requisito legal directamente aplicable y/o constituyen un riesgo alto de contaminación; de mediana prioridad aquellas que constituyen un riesgo de contaminación controlable y de baja prioridad aquellas actividades que innoven el desempeño ambiental de la instalación.

9.1. Acciones propuestas

PLAN DE ACCIÓN									
N°	**Obligación**	**Hallazgo**	**Medida identificada**	**Medidas correctivas**	**Medios de verificación e indicadores**	**Costos**	**Responsables**	**Plazo**	
								Inicio	**Fin**
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE									
LEY ORGÁNICA DE LA SALUD									
2.3.1	Art. 118. Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.	**NC-**	La EP PETROECUADOR realizó la entrega de entrega de equipos de protección personal y ropa de trabajo al personal durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 (Tramo Santo Domingo – Macul) y 2018 - 2019 (Tramo Macul – Pascuales), no obstante, no se presentan evidencias de los años 2020 y 2021 para este último (Tramo Macul – Pascuales).	Se deberá custodiar todos los registros relativos a la entrega de EPP y ropa de trabajo entregados al personal de la EP PETROECUADOR, en sus terminales Santo Domingo y Pascuales.	Registros de entrega de EPP y ropa de trabajo Número de EPP y prendas de trabajo entregadas / Número total de trabajadores	1000	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
2.3.2	Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	**NC-**	Si bien se presentan los registros de accidentabilidad de la administración (Tramo Macul – Pascuales) donde no se registran accidentes y/o incidentes, no se presentan evidencias del registro histórico de accidentabilidad para el tramo comprendido entre Santo Domingo y Macul.	Se deberá registrar y notificar tanto Ministerio del Trabajo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de los accidentes - incidentes de trabajo y enfermedades laborales que surjan productos de sus actividades diarias.	Reporte de accidentabilidad Número de personas que sufrieron un accidente / Número total de trabajadores	10	Supervisor SSA	Cada vez que se presenten nuevos accidentes	Hasta 24 horas después del accidente

LEY DE HIDROCARBUROS									
4.2.2	l) Presentar, asimismo en el primer mes de cada año, un informe detallado de las operaciones realizadas en el año inmediato anterior, incluyendo datos sobre exploración, producción, reservas, transporte, refinación y otras actividades industriales, ventas internas, exportaciones, personal y demás pormenores de los trabajos;	**NC-**	De conformidad con el presente articulado, la EP PETROECUADOR realizó la presentación de los Informe de Gestión Ambiental Anual, el cual detalla las operaciones realizadas en el año inmediato anterior, sin embargo, no se cuenta con las evidencias (oficios) de la presentación de los IGA de los años 2020 y 2021.	Se deberá custodiar todos los oficios relativos a la presentación de los Informes de Gestión Ambiental Anual correspondiente al Poliducto Santo Domingo – Pascuales.	Oficio de entrega del IGA Actividad ejecutada / Actividad planificada	10	Intendente de cada terminal	Enero 2023	Marzo 2023
REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR									
5.2.1	Art. 20.- Manejo de aspectos socio-ambientales.- Los sujetos de control, en todas las fases de las actividades hidrocarburíferas que ejecuten y en las áreas de operaciones, contarán con personal profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales. Para tal efecto, contarán con unidades o departamentos de protección ambiental, insertados adecuadamente en las estructuras corporativas.	**NC-**	No se dispone de evidencias del acta de nombramiento de persona encargada de aspectos socio-ambientales.	A fin de evidenciar la existencia del profesional capacitado para el manejo de aspectos socio-ambientales, se firmará un acta de nombramiento y/o designación de este.	Acta de nombramiento del relacionador comunitario Actividad ejecutada / Actividad planificada	10	Intendente de cada terminal	Enero 2023	Marzo 2023

5.2.2.1	a) Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;	**NC-**	Conforme a lo determinado en la evaluación del periodo propuesto (2018 – 2021), para el tramo Santo Domingo – Macul se evidenció la capacitación en el manejo de materiales peligrosos para los años 2019, 2020 y 2021; no se presentan evidencias del año 2018. Mientras que para el tramo Macul – Pascuales únicamente se registran evidencias de los años 2018, 2019 y 2021, no obstante, no se registran evidencias relativas al año 2020.	Todo el personal operativo y administrativos deberá ser capacitado en el correcto manejo de materiales peligrosos, sus potenciales riesgos y señales de seguridad asociadas.	Registros de asistencia a capacitaciones Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	10	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
5.2.2.4	d) En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales, digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas;	**NC-**	No se registró que durante acciones de mantenimiento del ducto se haya requerido el uso de productos naturales y/o biodegradables.	En todas las actividades relacionadas al transporte de hidrocarburos (mantenimiento preventivo y/o correctivo del ducto) se utilizarán productos naturales y/o biodegradables.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Facturas de compra y/o adquisición de productos biodegradables	500	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

5.2.4	Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo…	**NC-**	Como ya se mencionó en el numeral 4.2.4. Atención a emergencias del capítulo IV. Descripción de la actividad, la disponibilidad de equipos para el control de derrames e incendios depende de cada administración a lo largo de ducto (Santo Domingo – Macul y Macul – Pascuales). Por lo expuesto, durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 se presentan los inventarios de los dos tramos, con excepción del inventario del año 2019 para el tramo Macul – Pascuales.	Se deberá actualizar de forma periódica el inventario de todos los equipos y materiales para control de derrames, así como equipos contra incendios al interior del TPL Pascuales. Adicionalmente se llevará un registro del mantenimiento de estos.	Inventario actualizado de equipos para atender emergencias Número de equipos para atender posibles emergencias / Número de áreas con equipos para atender emergencias	10	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 507 DE 12 DE JUNIO DE 2019)									
8.3.1.1	b) Llevar un registro mensual del tipo, cantidad o peso y características de los residuos sólidos no peligrosos generados; y,	**NC-**	En el TPL Santo Domingo se dispone de un registro de la generación de residuos no peligrosos durante actividades de mantenimiento y limpieza, sin embargo, este no especifica el tramo y/o trayecto, considerando que el TPL Santo Domingo administra además al Poliducto Esmeraldas – Santo Domingo. Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registro de generación y/o bitácoras de residuos no peligrosos.	Se deberá llevar un registro de todos los residuos sólidos no peligrosos recolectados a lo largo de cada uno de los tramos del poliducto; este registro deberá contener información referente a la cantidad o peso, descripción del residuo y fecha de recolección.	Cantidad de residuos sólidos registrados / Cantidad de residuos sólidos recolectada Bitácora de recolección de residuos sólidos no peligrosos	50	Personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército	Enero 2023	Marzo 2023
8.3.1.2	c) Entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a recicladores de base o gestores de residuos o desechos, autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente.	**NC-**	De igual forma que en el ítem anterior, únicamente en el TPL Santo Domingo se dispone de registros de la gestión a de los residuos no peligrosos (reciclables). Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registros de la gestión de residuos no peligrosos.	Todos los residuos sólidos no peligrosos asimilables a reciclables serán enviados con gestores ambientales para su disposición final. Se mantendrán los registros de entrega y/o venta.	Cantidad de residuos sólidos entregados a gestores ambientales / Cantidad de residuos sólidos registrados Registros de entrega de residuos sólidos no peligrosos	50	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

8.4.1.2	e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;	**NC-**	Durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 únicamente se registraron las declaraciones anuales del TPL Santo Domingo; no se cuenta con evidencias documentales de la presentación de la declaración anual del TPL Pascuales.	Se deberá declarar anualmente la generación y gestión de desechos peligrosos en el Terminal de productos limpios Pascuales. Dicha declaración se deberá presentar hasta los primeros 10 días del mes de enero de cada año.	Actividad ejecutada / Actividad planificada Oficio de ingreso de la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales	50	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
8.4.1.3	g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;	**NC-**	En el TPL Santo Domingo se dispone de un registro de la generación de residuos no peligrosos durante actividades de mantenimiento y limpieza, sin embargo, este no especifica el tramo y/o trayecto, considerando que el TPL Santo Domingo administra además al Poliducto Esmeraldas – Santo Domingo. Al respecto del TPL Pascuales, no se evidenció registro de generación y/o bitácoras de residuos no peligrosos.	Durante las labores de mantenimiento del ducto, se deberá mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de todos los desechos peligrosos generados; este registro deberá contener información referente a la cantidad o peso, descripción del residuo, origen, fecha de generación y responsable.	Cantidad de desechos peligrosos registrados / Cantidad de desechos peligrosos generados Bitácora de generación de desechos peligrosos	50	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

ACUERDO MINISTERIAL NRO. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA (REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL N° 316 - LUNES 04 DE MAYO DE 2015)								
9.1.1.1.1	c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.	**NC-**	No se dispone de evidencias de la segregación de residuos y desechos durante las actividades de limpieza del derecho de vía del poliducto Santo Domingo – Pascuales.	Todo el personal de la cuadrilla del Cuerpo de Ingenieros del Ejército deberá ser capacitado respecto del correcto manejo de residuos no peligrosos recolectados a lo largo del DDV.	Registros de asistencia a capacitaciones Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	10	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR, A.M. 100-A								
13.4.1	Art. 48.- Todo acuerdo, incluyendo los convenios de compensación, alcanzados entre el Operador y los actores sociales del Área de influencia directa, en el marco de la gestión del proyecto deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas. El Operador deberá incluir estos acuerdos dentro del Plan de Relaciones Comunitarias del Plan de Manejo Ambiental mediante comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, toda vez que ya cuente con la Autorización Administrativa Ambiental.	**NC-**	Se presentan actas transaccionales por incidentes ambientales entre EP PETROECUADOR y beneficiarios en el tramo Santo Domingo – Macul del poliducto Santo Domingo – Pascuales. No se registran convenios de compensación, por lo que no aplica la inclusión de dichos acuerdos en el PRC - PMA. Para el tramo Pascuales - Macul no se presenta documentación al respecto.	Petroecuador deberá generar y presentar actas transaccionales de eventos ambientales o convenios del tramo Pascuales – Macul.	Actas transaccionales de eventos ambientales o convenios Número de acta transaccionales o convenios generados/presentados	200	Personal de RRCC	Enero 2023	Abril 2023

13.5.1	Art. 56 (ítem 7).- En zonas pobladas y cruces de vías, el operador deberá colocar señalización de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	**NC-**	Si bien en varios tramos del derecho de vía (DDV) se cuenta con señalética con información relativa al nombre del operador y números de contacto, dicha obligación no se cumple en todo el trayecto del poliducto.	En todas las áreas pobladas y cruces de vías se instalará señalética de aviso al público que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia. Se procurará utilizar materiales que mantengan su integridad ante la intemperie.	Registro fotográfico, orden de trabajo Actividad ejecutada / Actividad planificada	500	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
13.5.2	Art. 56 (ítem 8).- Si los ductos atraviesan núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos, así como en cualquier sitio que lo amerite, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental.	**NC-**	En conformidad con lo verificado en la tabla 2 del capítulo IV. Descripción de la actividad, todas las válvulas de bloqueo fueron instaladas previo al encuentro con cuerpos de agua, mas no al ingreso y salida de núcleos poblados.	De verificar que el poliducto Santo Domingo – Pascuales atraviese por núcleos poblados, se instalarán válvulas de cierre en cada uno de los extremos.	Registro fotográfico, orden de trabajo Actividad ejecutada / Actividad planificada	50000	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

13.5.3	Art. 56 (ítem 9).- Para la gestión y mantenimiento del derecho de vía, se procederá conforme establece el Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.	**NC-**	Conforme a lo verificado en campo, la gestión y mantenimiento del derecho de vía está a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), los cuales a través de recorridos diarios con la ayuda de cuadrillas realizan la limpieza manual (desbroce) de la vegetación a lo largo de la línea. Sobre lo expuesto hay que mencionar que del tramo Santo Domingo – Macul únicamente se registran reportes de limpieza del año 2021, mientras que del tramo Macul – Pascuales se registran evidencias de los años 2018, 2019 y 2021.	Se deberá mantener y/o custodiar todos los medios de verificación relativos al mantenimiento y limpieza del derecho de vía (DDV), según corresponda el tramo.	Check list de inspección y mantenimiento del DDV Número de mantenimientos y limpiezas realizados / Número de mantenimientos y limpiezas programados	50	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

13.8.2	Art. 79.- Denuncias.- Presentada la denuncia y con base al análisis de los documentos que la sustentan, la Autoridad Ambiental Competente realizará la inspección técnica en el lugar donde se presumen los hechos denunciados, convocando al Denunciante y al Operador. Los hallazgos de las inspecciones constarán en el correspondiente informe técnico y serán notificados al operador en el término máximo de quince (15) días posteriores a la inspección. Se procederá de la misma manera para denuncias anónimas con la excepción de la convocatoria al Denunciante. El Operador, en el término de veinte (20) días de notificad o, presentará a la Autoridad Ambiental Competente las pruebas de descargo. El Operador se reservará el derecho de las acciones que le asistan por denuncias no comprobadas e infundadas.	**NC-**	Petroecuador no ha entregado documentación referente a denuncias durante el periodo auditado.	Petroecuador deberá generar y presentar el procedimiento completo con lo determina la norma en caso de denuncia	Proceso de denuncia de acuerdo con la norma Número de denuncias generadas / Número de denuncias presentadas	200	Personal RRCC	Enero 2023	Abril 2023

ACUERDO INTERMINISTERIAL N° 001 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIOAMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE REPARACIÓN INTEGRAL.									
14.1.1	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.	**NC-**	Se presentan actas transaccionales por incidentes ambientales entre EP PETROECUADOR y beneficiarios en el tramo Santo Domingo – Macul del poliducto Santo Domingo – Pascuales. Para el tramo Pascuales – Macul no se presenta información.	Petroecuador deberá generar y presentar actas transaccionales de eventos ambientales del tramo Pascuales - Macul	Actas transaccionales de eventos ambientales Número de acta transaccionales generados/presentados	200	Personal de RRCC	Enero 2023	Abril 2023
NORMA TÉCNICA INEN 2-266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS									
15.1.1.2	6.1.1.7 Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales.	**NC-**	Durante el periodo comprendido entre los años 2018 a 2021 únicamente se registraron capacitaciones en manejo de MSDS en el TPL Pascuales. No se evidenció registros para el TPL Pascuales.	Todo el personal operativo (quien maneje materiales peligrosos) deberá ser capacitado en el correcto manejo manejo y aplicación de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.	Registros de asistencia a capacitaciones Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	10	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023

15.2.2.2	Se deben dictar periódicamente cursos para adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	**NC-**	En referencia a la ejecución de cursos de primeros auxilios, en el tramo Santo Domingo - Macul se presentan los registros correspondientes a los años 2018, 2019, 2020 y 2021, mientras que para el tramo Macul – Pascuales solo se evidencian registros del año 2019.	Todo el personal operativo y administrativos deberá ser capacitado en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	Registros de asistencia a capacitaciones Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones planificadas	10	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
15.2.3.1	Planes de prevención:- La empresa debe diseñar e implementar planes y programas de prevención que elimine o reduzca el riesgo asociado a una actividad donde exista la posibilidad de producirse una emergencia. Los planes y programas serán diseñados en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, Auditorías, simulacros y eventos de concienciación.	**NC-**	El Poliducto Santo Domingo – Pascuales (tramo Macul – Pascuales) cuenta con un Plan de Emergencias actualizado para hacer frente a posibles contingencias asociadas a la actividad de la empresa. No se dispone de dicho plan para el tramo que va desde Santo Domingo a Macul.	Se deberá elaborar un Plan de Contingencias específico para la operación del poliducto Santo Domingo – Pascuales (tramo Santo Domingo – Macul) en el cual se detallen actividades relativas al manejo y gestión de emergencias.	Plan de Contingencias y Emergencias Actividad ejecutada / Actividad planificada	500	Supervisor SSA	Enero 2023	Marzo 2023
COSTO REFERENCIAL TOTAL DEL PLAN DE ACCIÓN									USD 53.430

Contenido

CAPÍTULO X PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 2
10.1. Objetivos 2
10.2. Alcance 2
10.3. Estructura del plan de manejo ambiental 2
10.3.1. Plan de prevención y mitigación de impactos 3
10.3.2. Plan de contingencias 11
10.3.3. Plan de capacitación 18
10.3.4. Plan de manejo de desechos 24
10.3.5. Plan de relaciones comunitarias 28
10.3.6. Plan de rehabilitación de áreas afectadas 54
10.3.7. Plan de rescate de vida silvestre 60
10.3.8. Plan de cierre y abandono 64
10.3.9. Plan de monitoreo y seguimiento 68

CAPÍTULO X PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental es aplicable a las actividades desarrolladas en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales, tomando en cuenta los hallazgos y no conformidades identificadas, se establecen oportunidades de mejora, recomendaciones y medidas tendientes a prevenir, mitigar, controlar y compensar las desviaciones identificadas a la normativa ambiental vigente.

10.1. Objetivos

- Especificar las acciones o medidas concretas que deberán ser ejecutadas durante la operación del Poliducto Santo Domingo - Pascuales, para la prevención, control, minimización y mitigación de los impactos ambientales negativos, en procura de un desarrollo sustentable de las actividades desarrolladas;
- Optimizar los efectos positivos a ser causados por la operación del Poliducto Santo Domingo - Pascuales sobre los componentes abiótico, biótico y antrópico;
- Especificar indicadores de cumplimiento, medios de verificación, responsables y costos de cada actividad del plan de manejo ambiental.

10.2. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Poliducto Santo Domingo - Pascuales aplica para la fase de operación - mantenimiento de dicha instalación con medidas enfocadas a: i) prevención y mitigación de impactos, ii) contingencias, iii) capacitación, iv) salud ocupacional y seguridad industrial, v) manejo de desechos, vi) relaciones comunitarias y vii) rehabilitación de áreas afectadas. Adicionalmente se incorporaron actividades de carácter general para ser aplicadas en el caso del cese de operaciones dentro del Plan de cierre y abandono; conforme a lo establecido en el artículo 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado mediante Registro Oficial Suplemento N° 507 de 12 de junio de 2019.

10.3. Estructura del plan de manejo ambiental

La estructura de este plan considera los lineamientos establecidos en el artículo 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, así como los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- Plan de prevención y mitigación de impactos;
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;

- Plan de rescate de vida silvestre;
- Plan de cierre y abandono;
- Plan de monitoreo y seguimiento.

10.3.1. Plan de prevención y mitigación de impactos

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos contiene una serie de acciones y medidas dependientes a prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales identificados o potenciales que pudieran producirse en los diferentes procesos del Poliducto Santo Domingo - Pascuales. Estas medidas están orientadas a proteger los recursos naturales y a la población dentro y fuera del área de influencia de la actividad.

10.3.1.1. Objetivos

- Establecer acciones que tiendan a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases y procesos industriales del Poliducto Santo Domingo - Pascuales;
- Definir actividades encaminadas a prevenir impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes fases y procesos industriales del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.

10.3.1.2. Alcance

El presente plan aplica a las instalaciones del Poliducto Santo Domingo - Pascuales, para su fase de operación y mantenimiento.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LA CONDICIONES DEL AGUA							
OBJETIVO: Disminuir los impactos potenciales o efectivos sobre el recurso hídrico.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso agua	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspecciones / Registro fotográfico	Permanente/ Durante la fase de operación	100
	Disposición inadecuada del material orgánico	Contaminación de cuerpos de agua	Todo el material orgánico producto del desbroce y/o mantenimiento del derecho de vía, tendrá que ser acopiado adecuadamente, a fin de evitar la posible contaminación o taponamiento de los cursos de agua.	Cantidad de material acopiado adecuadamente / Cantidad de material desbrozado	Registro fotográfico / verificación in situ	Permanente / Durante la fase de operación	5000

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO							
OBJETIVO: Minimizar las alteraciones a la calidad del suelo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspecciones / Registro fotográfico	Permanente/ Durante la fase de operación	100
	Daños de la tubería producto del contacto con raíces de árboles	Contaminación de los cuerpos de agua y suelo	El DDV por donde atraviesa el poliducto deberá mantenerse permanentemente cubierto solamente por vegetación herbácea.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Informe de campo	Permanente / Durante la fase de operación	5000
	Derrame de materiales peligrosos al suelo	Contaminación del recurso suelo	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa (DDV), se hará uso del raspador (pig inteligente) conforme a criterios del departamento de mantenimiento.	Número de inspecciones ejecutadas / Número de inspecciones programadas	Registro de mantenimiento	De acuerdo con criterios de la EP PETROECUADOR / Durante la fase de operación	10

	Uso de productos químicos para control de la vegetación	Contaminación del recurso suelo	El desbroce de la vegetación en el derecho de vía deberá ser ejecutado únicamente por medios manuales, con el uso de machetes y moto guadañas). Se prohíbe el uso de químicos en este tipo de actividades.	Número de acciones de mantenimiento en DDV realizadas / Número de acciones de mantenimiento en DDV programadas	Registro fotográfico / Informe de campo	Mensual / Durante la fase de operación	10
	Daños de la tubería producto del contacto con raíces de árboles	Contaminación del recurso suelo	No se permitirá que crezcan árboles o arbustos de raíz profunda dentro de 5 m de distancia a ambos lados de la tubería, donde sea aplicable.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Informe de campo	Diario / Durante la fase de operación	10
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación del recurso suelo	Cuando se deba ejecutar trabajos en las inmediaciones a instalaciones de servicios públicos que pudieran sufrir daños[1] a causa de sus operaciones, no se empezará dichos trabajos hasta que se tenga un acuerdo para cruzar las mencionadas instalaciones. Dicho acuerdo deberá cumplir las estipulaciones dictadas por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos.	Número de trabajos aprobados / Número de trabajos solicitados	Informe de trabajos al interior del DDV	En caso de requerir / Durante la fase de operación	10

[1] Poliductos, tomas de agua, vías y caminos públicos y privados, líneas férreas, canales de riego, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Operación	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Se deberá verificar que todas las instalaciones que se encuentran en el trayecto del DDV, especialmente aquellas que corresponden a las estaciones de control (canastillas y válvulas de bloqueo) se encuentren en perfecto estado.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas	Registro de inspección y mantenimiento de canastillas y válvulas de bloqueo	Mensual / Durante la fase de operación	500
	Caída de óxidos e impurezas de soldadura en el suelo	Contaminación del recurso suelo	Durante actividades de mantenimiento donde se requieran acciones de soldadura, se colocarán lonas en el suelo a fin de prevenir que impurezas y óxidos de las soldaduras caigan directamente sobre el mismo. Estos serán recogidos en recipientes herméticos para posteriormente ser trasladados al área de almacenamiento de desechos en los terminales de Santo Domingo a Pascuales según corresponda el tramo.	Impurezas y óxidos de soldadura entregados / Impurezas y óxidos de soldadura generados	Registro de generación de desechos y residuos	En el caso que se requiera / Durante la fase de operación	50
Operación	Corrosión y ruptura del ducto	Contaminación del recurso suelo	Se realizará la inspección técnica de operatividad del ducto que incluirá los reportes de ensayo no destructivos (EDN) y ensayos realizados.	Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas	Informe de inspección y mantenimiento de tuberías	Conforme la frecuencia establecida por la autoridad de hidrocarburos / Durante la fase de operación	2000

	Corrosión y ruptura del ducto	Contaminación del recurso suelo	Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de líneas de flujo a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables - ARCERNNR.	# de mantenimientos realizados / # de mantenimientos programadas	Informe de mantenimiento de tuberías	Conforme la frecuencia establecida por la autoridad de hidrocarburos / Durante la fase de operación	6000

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA EL COMPONENTE BIÓTICO							
OBJETIVOS: -Disminuir la incidencia de impactos negativos sobre la flora. -Reducir los impactos negativos efectivos o potenciales sobre la fauna.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Remoción de cobertura vegetal	Erosión del suelo	El desbroce de cobertura vegetal en actividades de mantenimiento del DDV de las líneas de flujo y vía de acceso se circunscribirá al ancho del DDV permitido.	# de mantenimientos realizados / # de mantenimientos programadas	Informe de limpieza del DDV	Mensual / Durante la fase de operación	10
	Caza y pesca de animales	Aceleramiento en la extinción de especies	Se prohíbe a los trabajadores las actividades de caza y pesca, así como la recolección de especies de flora, el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies faunísticas exóticas y animales domésticos.	Número de capacitaciones impartidas / Número de capacitaciones planificadas	Registros de asistencia a capacitaciones	Anual / Durante la fase de operación	10
	Caza y pesca de animales	Aceleramiento en la extinción de especies	Al inicio y fin del poliducto de bosques protectores se colocarán letreros alusivos a la conservación de la flora y fauna en dichas áreas. Estos letreros se enfocarán además en el dictamen de prohibiciones de caza y pesca al interior de dichas áreas.	Actividad realizada / Actividad programada	Registro fotográfico / Registro documental	Una sola vez / Durante la fase de operación	500

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN GEOTECNIA							
OBJETIVO: Evitar y minimizar la afectación del entorno por las acciones actividades ejecutadas.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Excavaciones al interior del DDV y ruptura de la tubería	Contaminación de cuerpos de agua y del suelo	Con ayuda de las patrullas militares y del CIE, se realizará la supervisión del DDV para evitar excavaciones al interior de este.	Número de acciones emprendidas / Número de reporte de novedades	Reporte de denuncias, fotografía	Trimestral / Durante la fase de operación	N/A
	Excavaciones al interior del DDV y ruptura de la tubería	Contaminación de cuerpos de agua y del suelo	De registrarse invasión del DDV o excavaciones a lo largo de este, se notificará de forma inmediata al departamento legal de la EP PETROECUADOR.	Número de acciones emprendidas / Número de denuncias	Reporte de denuncias	Cada vez que se registren invasiones o excavaciones a lo largo del poliducto / Durante la fase de operación	100
	Derrame de combustibles	Contaminación del recurso suelo	Se reconformará todas las secciones del DDV donde por procesos naturales derivados de la lluvia y el viento han erosionado y dejado expuesto a la tubería.	Actividad realizada / Actividad programada	Informe de reconformación de áreas erosionadas	Cada vez que se presenten procesos erosivos / Durante la fase de operación	500

10.3.2. Plan de contingencias

El plan de contingencias (PDC) ha sido desarrollado para atender de manera eficiente las contingencias que se puedan presentar durante las diferentes etapas de la presente actividad.

10.3.2.1. Objetivos

- Aplicar los recursos aprobados y vigentes para tener una respuesta efectiva ante cualquier emergencia;
- Concienciar al personal sobre los riesgos del desarrollo de las diferentes etapas del presente proyecto.

10.3.2.2. Alcance

El presente plan considera las contingencias que se pueden dar durante la aplicabilidad de la presente actividad, de forma específica en el poliducto Santo Domingo – Pascuales.

10.3.2.3. Evaluación de Riesgos

Una vez realizado el Análisis de Riesgos, se han identificado riesgos tanto del ambiente sobre el proyecto, como del proyecto sobre el ambiente, los que se describen en el numeral 6.4 Metodología de análisis de Riesgos.

10.3.2.4. Clasificación de gravedad de situaciones de emergencia

El Plan de Contingencias presenta los lineamientos básicos y generales a fin de establecer los procedimientos adecuados para hacer frente a una situación de emergencia, considerando los riesgos reales y potenciales.

Para favorecer el rápido reconocimiento de una emergencia, la EP PETROECUADOR la ha clasificado en tres niveles, considerando las siguientes condiciones:

Tabla 1. Niveles de emergencia

Niveles	Condiciones de gravedad
NIVEL I **Emergencia inicial** **(conato de emergencia)**	Se considera como tal cuando la emergencia no impide el normal funcionamiento de las actividades y es controlada de forma sencilla y rápida por una o varias personas sin que sea necesaria la evacuación e intervención del resto del personal, siempre y cuando se asegure la eficacia de las acciones de control.
NIVEL I **Emergencia parcial**	Ocurre cuando el accidente es de mediana proporción o la respuesta primaria no logra el control de la emergencia. Será necesaria la actuación de medios humanos y materiales propios de la instalación y una posible evacuación del personal y visitantes. Los efectos de la emergencia quedan limitados a un sector y no afectan a otras edificaciones colindantes ni a terceras

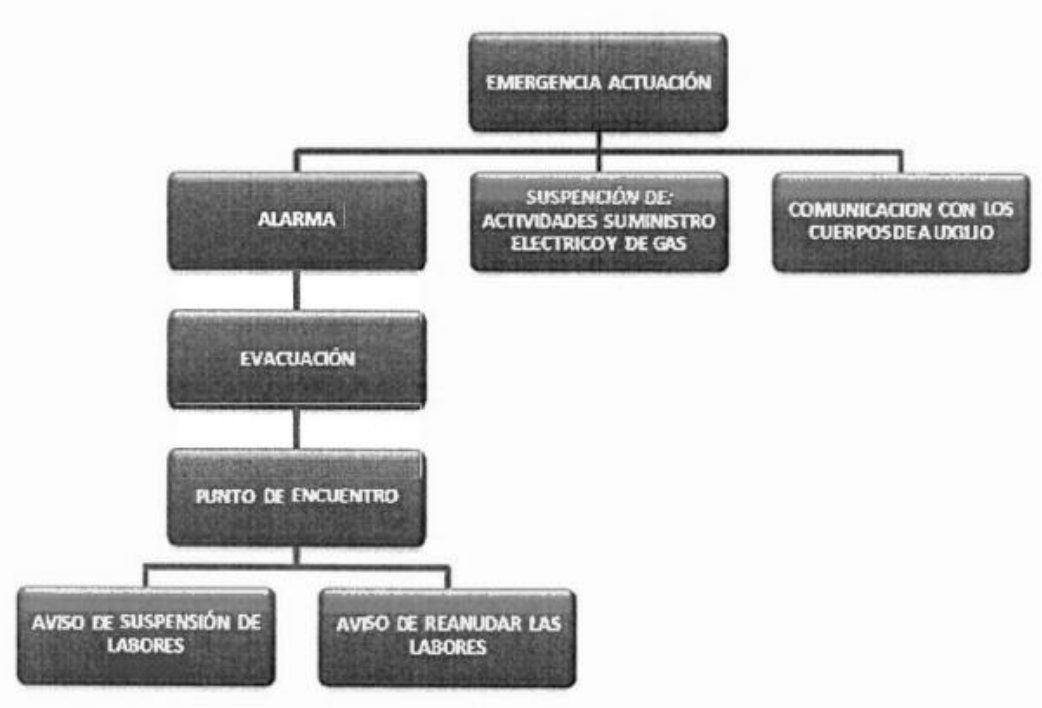
Niveles	Condiciones de gravedad
	personas. De acuerdo a la magnitud, se puede conformar el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) IN SITU que estará integrado por funcionarios de mayor jerarquía de la unidad de negocio.
NIVEL I **Emergencia general**	Es el incidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del centro y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general guiará a todo el personal a una inminente evacuación.

Fuente: EP PETROECUADOR, 2020

10.3.2.5. Acciones de respuesta

En caso de suscitarse una emergencia, el Plan de Respuesta se manejará de la siguiente manera:

Ilustración 1. Proceso de actuación frente a una emergencia



Fuente: EP PETROECUADOR, 2020

10.3.2.6. Procedimiento para la implantación del Plan de Emergencias

Entrenamiento

La efectiva reacción dependerá del conocimiento de roles y responsabilidades, así como del grado de entrenamiento de todos los involucrados en la respuesta de reacción inmediata el entrenamiento al personal de grado 1 hará énfasis en:

- ✓ Técnicas para desalojo y control de pánico
- ✓ Peligros inherentes a incendios.
- ✓ Efectos de incendios y medidas de control

- ✓ Mantenimiento y uso de extintores
- ✓ Técnicas de rescate
- ✓ Atención de lesionados
- ✓ Comando de incidentes
- ✓ Manejo de equipo de respiración autónoma

Simulacros

Es un ejercicio que permite evaluar cada una de las estrategias, plasmadas o establecidas en un procedimiento escrito; donde cada involucrado debe ser informado sobre el rol que le compete dentro del medio en ensayo. Para ello deben establecerse ensayos periódicos y progresivos, tanto puntuales como generales; siendo para las empresas una condición de carácter obligatorio y anual. Es necesario que cada directivo o jefe de unidad deba infundir a su personal, disciplina y seriedad durante las prácticas.

Anualmente el personal de los terminales de productos limpios Santo Domingo y Pascuales, debe efectuar los respectivos simulacros a fin de que se mantengan preparados.

En el simulacro deberán participar todas las personas que se encuentren en sus instalaciones: Pasantes y visitantes, así se podrán ejercitar /adiestrar las brigadas de emergencias.

Sistema de señalización

Para dar cumplimiento a lo estipulado en el presente Plan de Emergencias los terminales de productos limpios Santo Domingo y Pascuales de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador “EP PETROECUADOR", se debe implementar un mantenimiento anual de forma integral al sistema de señalización de seguridad (NTE INEN 3864-1), ya que este factor es primordial ya que ayudará a una comunicación efectiva en el caso de producirse una emergencia.

10.3.2.7. Puntos de control

Los puntos de control (PC) son sitios predeterminados en cursos de agua, ubicados aguas abajo de cruces de cuerpos de agua con poliductos o instalaciones petroleras, donde el equipo de contención de derrames puede ser desplegado para contener y recuperar el combustible derramado.

Los criterios generales para establecer un punto de control son los siguientes:

- ✓ Acceso rápido al curso hídrico, en todas las épocas del año, usando suelo libre de vegetación, un camino o una trocha.
- ✓ Espacio de trabajo adecuado para garantizar las operaciones necesarias y almacenar el equipo requerido, con desbroce mínimo de arbustos, árboles y vegetación.

- ✓ Espacio suficiente para desplegar rápidamente el equipo de contención y recuperación, con esfuerzo mínimo u obstrucciones (árboles, arbustos, rocas, taludes de fuerte pendiente) e impactos ambientales mínimos.
- ✓ Para asegurar la accesibilidad a puntos de control ubicados en propiedades privadas, se debe obtener los permisos necesarios y la aprobación de los propietarios de los terrenos.
- ✓ Cada uno de los puntos de control, será visitado periódicamente para evaluar la accesibilidad.

Los puntos de control se han definido en función de lo expuesto en el Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales (2004), en el cual se establecen cinco (5) puntos de control a lo largo del DDV los cuales se citan a continuación:

Tabla 2. Puntos de control a lo largo del Poliducto Santo Domingo - Pascuales

Código	Cuerpo hídrico	Punto kilométrico (PK)	Coordenadas WGS84 Z17S	
			X	Y
PC1	Río Verde	5+650	530220	9850451
PC2	Río Verde	7+800	521088	9815172
PC3	Río Chiguilpe	7+900	525835	9805811
PC4	Río Verde	12+800	527638	9798324
PC5	Confluencia del río Verde con el río Chiguilpe	13+100	528622	9796336

Fuente: Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del sistema de Poliducto Santo Domingo – Pascuales, (2004)

Se ratifica la no inclusión de un punto de control en el río Daule, donde por su extensión (ancho) un eventual derrame dificultaría las actividades de contención, sin embargo, se recomienda ejecutar un monitoreo hidrológico con sus respectivos tiempos de respuesta en el resto de cuerpos de agua perennes registrados durante el levantamiento de línea base ejecutado durante el mes de septiembre de 2022.

PLAN DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVOS: -Aplicar los recursos aprobados y vigentes para tener una respuesta efectiva ante cualquier emergencia. - Proponer acciones tendientes a controlar y/o mitigar cualquier emergencia que pueda afectar al componente biótico y abiótico						
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR						
LUGAR DE APLIACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES						
ETAPA DEL PROYECTO	**RIESGO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Todo accidente o incidente ambiental ocurrido a lo largo del DDV y que haya sido contenido en su totalidad sin afectación a terceros, deberá ser notificado a la Autoridad Ambiental Nacional a través del Informe Anual de Gestión.	Número de emergencias ambientales reportadas / Número de emergencias ambientales ocurridas	Notificación de la emergencia ambiental	En caso de producirse un derrame de productos limpios / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental fuera de instalaciones hidrocarburíferas (ducto principal) que no haya afectado fuera del perímetro del DDV, deberá presentar el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.	Número de emergencias ambientales reportadas / Número de emergencias ambientales ocurridas	Notificación de la emergencia ambiental	En caso de producirse un derrame de productos limpios / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	Número de emergencias ambientales reportadas / Número de emergencias ambientales	Notificación de la emergencia ambiental	En caso de producirse un derrame de productos limpios / Durante las fases de	10

			ocurridas		desarrollo y producción	
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de productos limpios / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	Número de accidentes e incidentes reportados / Número de accidentes e incidentes ocurridos	Reporte de accidentes e incidentes ocurridos	En caso de producirse un derrame de productos limpios / Durante las fases de desarrollo y producción	10
	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	Se deberá colocar señalización de aviso al público (núcleos poblados) que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	Señalética instalada / Señalética planificada a instalar	Registro fotográfico	Una única vez / Previo al inicio de la operación del ducto	500

	Incendios / Explosión / Contaminación / Riesgos geotécnicos / Terremotos	A fin de contener y recuperar posibles derrames, se deberá mantener operativo un vacuum de al menos 100 barriles de capacidad.	Actividad realizada / actividad programada	Registro fotográfico / Orden de trabajo	En caso de ocurrencia de eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1000

10.3.3. Plan de capacitación

El plan de capacitación ha sido desarrollado para brindar y reforzar conocimiento y procedimientos para prevenir, proteger y resaltar todos aquellos aspectos relacionados a la protección del ambiente, prevención de contingencias y emergencias, entro otros.

10.3.3.1. Objetivos

- Desarrollar un Plan Anual de Capacitación que responda a las necesidades de capacitación del personal que labora en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales, para mejorar su desempeño ambiental en las diferentes áreas.
- Sensibilizar al personal técnico y operativo del Poliducto Santo Domingo - Pascuales sobre la necesidad de respeto al ambiente, en cuanto a la contaminación de agua, suelo y aire, conservación de flora y fauna; y, las afectaciones a la población del área de influencia.

10.3.3.2. Alcance

El Plan de Capacitación cubre las necesidades de la EP PETROECUADOR considerando las actividades que se desarrollan en la actualidad.

PLAN DE CAPACITACIÓN							
OBJETIVOS: -Desarrollar un Plan Anual de Capacitación que responda a las necesidades de capacitación del personal que labora en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales, para mejorar su desempeño ambiental en las diferentes áreas. -Sensibilizar al personal técnico y operativo del Poliducto Santo Domingo - Pascuales sobre la necesidad de respeto al ambiente, en cuanto a la contaminación de agua, suelo y aire, conservación de flora y fauna; y, las afectaciones a la población del área de influencia.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Daño al ecosistema existente por desconocimiento, posibles accidentes e incidentes laborales	La capacitación general para el personal operativo y administrativo, contratitas o visitantes a las instalaciones inicia con el programa de inducción el cual será ejecutado por medio de cada una de las administraciones (TPL Santo Domingo y Pascuales) según corresponda el tramo. Dicha inducción estará constituida de al menos los siguientes temas: -Normativa y protocolos de seguridad, salud y ambiente. -Factores de riesgo del trabajo a realizar. -Clasificación de residuos y desechos. -Acciones en caso de emergencia.	# de inducciones impartidas / de inducciones a ejecutar	Registros de asistencia a inducciones	Cada vez que realicen ingrese nuevo personal y cuando se registre el ingreso de visitantes y contratistas / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Desinformación de los empleados, contratistas, subcontratistas, respecto a temas ambientales	La EP PETROECUADOR realizará entrenamientos alusivos a la protección del ambiente, donde se abordarán los siguientes temas de capacitación: -Políticas ambientales -Legislación ambiental -Conocimiento del PMA -Importancia de conservar los recursos naturales, flora y fauna (charlas sobre la tala, caza y pesca de especies de Flora y Fauna) -Gestión de residuos y desechos	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Daño al ecosistema existente por desconocimiento, posibles accidentes e incidentes laborales	La EP PETROECUADOR se asegurará que su personal, reciban capacitación en materia de salud y seguridad industrial que incluirá al menos los siguientes temas: -Capacitación del Reglamento Interno de Salud y Seguridad industrial -Uso adecuado y mantenimiento del equipo de protección individual (EPI) -Prevención y control en trabajos de alto riesgo -Procedimientos de seguridad y permisos de trabajo -Política integrada de SSA - Factores de riesgo laborales -Plan de Emergencias -entrenamiento de brigadas (incendio, derrames y evacuación) -Entrenamiento de control de derrames y fugas -Manejo de productos químicos peligrosos e inflamables -Primeros auxilios básicos -Uso y manejo de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Percepción negativa y problemas con las comunidades	Se deberá capacitar continuamente al personal de relacionamiento comunitario en particular sobre los procedimientos, actitudes y acciones a seguir para el trato con las poblaciones de la zona y respeto a la propiedad privada, en especial con los dueños de los lotes vecinos a las áreas de influencia operativa, en donde por razones de protección y seguridad de las instalaciones y de la comunidad será necesario efectuar actividades de mantenimiento permanente.	Personal capacitado/ Total personal	Registro de asistencia al taller	Semestral / Durante la fase de operación	100
	Falta de instrucción por parte de la empresa	Toma de decisiones débil, en cuanto a la realidad de la empresa	En cumplimiento al artículo 7 del Acuerdo Ministerial N° 100-A, RAOHE, EP PETROECUADOR deberá capacitar a los servidores públicos de la Autoridad Ambiental Nacional, en temas relacionados a la operación hidrocarburífera.	Servidores públicos de la AA N capacitados / Total personal público	Registro de asistencia a las capacitaciones	Anual / Durante la fase de operación	100

Operación	Falta de instrucción por parte de la empresa	Desinformación de personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército	Se capacitará a todo el personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y patrulla militar en temas referentes a: -Manejo de residuos y desechos. -Manejo de conflictos.	Número de capacitaciones dictadas en temas ambientales / Número de capacitaciones programadas	Registros de capacitación / Registros de inducción / Registro fotográfico	Anual / Durante la etapa de operación	100

10.3.4. Plan de manejo de desechos

Este plan establece las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y tratar los efectos que puedan derivarse de la generación de desechos y residuos, ubicándolo en dos programas: residuos y desechos no peligrosos y desechos peligrosos.

10.3.4.1. Objetivos

- Gestionar de manera adecuada los residuos comunes, reciclables, peligrosos y especiales generados en las actividades del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

10.3.4.2. Alcance

El plan de manejo de desechos aplica a todas las fases del proyecto (operación y mantenimiento) y se enfoca en la gestión de todos los residuos y desechos peligrosos y no peligrosos.

El control de los residuos y desechos de la actividad abarca todos los aspectos de la gestión y manejo que incluye: clasificación, almacenamiento temporal, transporte y eliminación final.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS							
OBJETIVOS: ✓ Gestionar de manera adecuada los residuos comunes, reciclables, peligrosos y especiales generados en las actividades de la fase de operación – mantenimiento del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO – PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación de suelo	Se deberán clasificar los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas y de limpieza y mantenimiento del DDV y ducto. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. • Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente	Cantidad de residuos y desechos clasificada / Cantidad de residuos y desechos generada	Registros de generación de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales / Registro fotográfico	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	100

			específica, desechos peligrosos por fuente no específica y desechos especiales.				
Operación	Almacenamiento incorrecto de desechos peligrosos y especiales	Contaminación del suelo	Todos los residuos y/o desechos que se generen producto del mantenimiento de equipos de control (válvulas de control y canastillas) ubicadas a lo largo del poliducto, deberán ser trasladados a las instalaciones de los terminales Santo Domingo y/o Pascuales según administración de cada tramo, donde se gestionará su disposición final.	Cantidad de desechos entregados / Cantidad de desechos generados	Informe de limpieza	Permanente / Durante la etapa de operación	1000
	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Siempre y cuando se generen residuos y desechos peligrosos y no peligrosos, se habilitarán bitácoras de generación, en las cuales se registrarán en detalle las cantidades de cada tipo de residuo y desecho generado, tratamiento y/o disposición final, debiendo incluirse información respecto al gestor encargado del manejo, tratamiento y disposición final.	Residuos y desechos gestionados / Residuos y desechos generados	Registros de generación de residuos y desechos peligrosos y no peligrosos	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	10

	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación al recurso suelo y agua	Se verificará que los residuos reciclables sean entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	Desechos reciclables gestionados / Desechos reciclables generados	Registros de entrega de residuos reciclables	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	10
Operación	Disposición inadecuada de desechos y/o residuos	Contaminación del suelo	Todos los desechos peligrosos producto de contingencias ambientales a lo largo del ducto (waipes contaminados, barreras de contención, entre otros) serán transportados a las instalaciones de los terminales Santo Domingo y/o Pascuales según administración de cada tramo. Estos desechos serán entregados a gestores calificados, para su correcta disposición final. Previo a esto, EP PETROECUADOR se asegurará que estos estén correctamente embalados y etiquetados.	Cantidad de desechos gestionados / Cantidad de desechos generados	Certificados de destrucción de desechos peligrosos	En caso de generarse desechos y residuos / Durante la etapa de operación	1000

10.3.5. Plan de relaciones comunitarias

El plan de relaciones comunitarias está conformado por un conjunto de acciones que permiten una adecuada gestión social, evitando o minimizando los impactos sociales negativos generados por el proyecto y potencializando los impactos positivos; y de esta manera fortalecer las relaciones entre EP PETROECUADOR y la población asentada en el área de influencia del poliducto.

El presente Plan está contemplado para la fase de operación y cierre y abandono, y se ha divido en programas que abarcan los ejes de acción de relaciones comunitarias, que son los siguientes:

- Información y Comunicación
- Educación Ambiental
- Contratación de mano de obra local
- Compensación e indemnización

10.3.5.1. Objetivos

- Fortalecer las relaciones con las comunidades del área de influencia directa e indirecta
- Difundir el Plan de Manejo a la comunidad del área de influencia directa e indirecta.

10.3.5.2. Alcance

El Plan de Relaciones Comunitarias está dirigido a las comunidades y actores sociales que se ubican en el área de influencia de la actividad.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN							
OBJETIVO: Informar a la comunidad sobre las actividades del proyecto durante la fase de operación y establecer canales de comunicación con los actores del área de influencia social directa e indirecta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR/Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de tubería	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Realizar reuniones informativas en las poblaciones afectadas por alguna contingencia ambiental (derrame). En estas reuniones se deberá informar sobre: Las actividades que se realizarán en la fase de operación. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase, con énfasis en las acciones que se ejecutarán para evitar contingencias ambientales(derrames) y cuál es el proceso en caso de ocurrir. Las acciones que la comunidad no puede realizar en el DDV y la señalización que ubicará la Operadora.	N° Reuniones informativas realizadas / N° Reuniones informativas planificadas	Registro de asistencia / registro fotográfico / informe de la actividad	Semestral	NA

Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de tubería	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Informar a las autoridades parroquiales y provinciales sobre la fase de operación y el PMA a través de trípticos, folletos, etc.	N° informativos entregados sobre el PMA/N° autoridades parroquiales y provinciales	Registro de entrega de material informativo	Semestral	NA
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de tubería	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Mantener el canal de comunicación con el Relacionador Comunitario de EP Petroecuador a través de los presidentes de las comunidades o directamente con el funcionario de EP Petroecuador. El Relacionador comunitario deberá continuar recibiendo, registrando y respondiendo solicitudes de las comunidades sobre la gestión socioambiental de EP Petroecuador.	N° solicitudes respondidas/N° solicitudes receptadas	Matriz de registro y seguimiento de solicitudes, actas de reunión, fotografías, informe de actividades, etc.	Permanente	NA
Operación	Derrame de combustible por ruptura o corrosión de tubería	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Receptar, registrar y responder todas las solicitudes verbales y/o escritas de cualquier actor social e institucional sobre la gestión socioambiental de EP Petroecuador, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE del 11 de diciembre de 2019.	N° solicitudes respondidas/N° solicitudes receptadas	Matriz de registro y seguimiento de solicitudes, actas de reunión, fotografías, informe de actividades, etc.	Permanente	NA
Operación	Transporte de combustibles	Posible afectación a la salud de la	Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo	Informe realizado / Informe	Informe de Gestión Ambiental	Anual	NA

	(productos limpios)	población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua a causa de derrames	establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial N° 174, del 1ro de abril de 2020.	planificado	Anual		
Operación	Transporte de combustibles (productos limpios)	Posible afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua a causa de derrames	Realizar reuniones periódicas con líderes(as) comunitarios para la recepción quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.	Reuniones realizadas / Reuniones planificadas	Acta de reunión	Semestral	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA							
OBJETIVO: Capacitar a la comunidad sobre cuidado del medio ambiente para, en trabajo conjunto con la Operadora, generar calidad de vida.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**

Operación	Transporte de combustibles (productos limpios)	Posible afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua a causa de derrames	Ejecutar una jornada de aprendizaje sobre cuidado ambiental (cuidado de ríos, esteros, etc., y manejo de desechos domésticos) en las instituciones educativas del área de influencia directa) con los últimos niveles de cada institución. Para esta actividad se deberá coordinar con las autoridades correspondientes.	Jornada de aprendizaje ambiental realizada en instituciones educativas / Jornada de aprendizaje ambiental en instituciones educativas planificada	Informe de la actividad con registro fotográfico	Semestral	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL
OBJETIVO: Promover la contratación de mano de obra local en el proceso de operación del Proyecto.
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias

ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA/ PLAZO	COSTO ESTIMADO
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, en el desarrollo de actividades en el área de influencia del poliducto, tienen la obligación de cumplir con la normativa legal vigente (artículo 31 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Registro Oficial N°711 del 24 de noviembre de 2011) los compromisos adquiridos con el Estado Ecuatoriano y/o autoridades locales; así como, con los planes de relaciones comunitarias establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental EIA; y, Convenios suscritos con las comunidades del área de influencia relativos a la contratación de personal, bienes y servicios locales.	N° Obligaciones legales cumplidas / N° de obligaciones dispuestas en la normativa vigente relacionada a la contratación de mano de obra local, servicios y bienes.	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local Histograma de contratación de bienes y servicios locales	Durante la fase de operación	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra no calificada del área de influencia directa del Proyecto.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local	Durante la fase de operación	NA

Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus contratistas y/o subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra calificada, bienes y servicios de las comunidades del área de influencia directa del Proyecto, siempre que cumplan con los requerimientos, experiencia y demás requisitos que el perfil requiera. En el supuesto de que las Comunidades del área de influencia directa del lugar donde se ejecutan los trabajos, no cuenten con disponibilidad de la mano de obra calificada, no calificada, de los bienes y/o servicios requeridos, la EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, podrán contratar a habitantes de otras localidades cercanas al lugar donde se ejecutan los trabajos, de acuerdo a las siguientes prioridades: (i) Comunidades del área de influencia indirecta; (ii) Del cantón donde desarrollan sus actividades; (iii) De las provincias donde desarrollan sus actividades; y, (iv) de otras regiones del país, todo esto sin contraponerse con lo establecido en norma vigente.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local Histograma de contratación de bienes y servicios locales	Durante la fase de operación	NA

Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Todos los procesos se los realizará a través de la Red Encuentra Empleo, del Ministerio del Trabajo, en función de lo establecido en la normativa aplicable.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Capturas de pantalla de los puestos ofertados en la Red Encuentra Empleo	Durante la fase de operación	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	EP PETROECUADOR difundirá el "Plan de Contratación de Mano de Obra Local" del PMA y los "Lineamientos para contratación preferencial de mano de obra, bienes y servicios locales en el área de influencia de las operaciones de la EP PETROECUADOR" a las diferentes áreas de la EP PETROECUADOR, contratistas y subcontratistas a través de charlas.	N° de charlas realizadas / N° de charlas planificadas*100	Registros de asistencia	Durante la fase de operación	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Socializar a los/as representantes de las comunidades del área de influencia directa los perfiles de mano de obra, servicios y bienes, ofertados en la Red Encuentra Empleo por la EP PETROECUADOR, sus contratistas y subcontratistas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Informe de la actividad Registro de asistencia	Durante la fase de operación o cuando se abran plazas de trabajo	NA

Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR difundirá en las comunidades del área de influencia directa el proceso de aplicación a las vacantes a través de la Red Encuentra Empleo.	Difusión del proceso de contratación y vacantes realizado / Difusión del proceso de contratación y vacantes planificado* 100	Informe de la actividad con registro de asistencia y registro fotográfico fechado	Antes de iniciar la fase de operación y luego anual	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Realizar un levantamiento de información sobre los perfiles de mano de obra, bienes y servicios, presentes en las poblaciones del área de influencia social directa, que generalmente son requeridos para el poliducto.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc.	Antes de iniciar la fase de operación y luego anual	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Difundir el registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc. del AISD a las contratistas y subcontratistas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Registro de entrega recepción del registro	Antes de iniciar la fase de operación y luego anual	NA
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Cumplir con los convenios suscritos con las comunidades del AISD en relación con mano de obra local, servicios y bienes.	Compromiso cumplido / Compromiso establecido en Convenio* 100	Convenio Acta de cumplimiento	Antes de iniciar la fase de operación y durante	NA

Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y tubería)	Generación de empleo	Establecer contacto con los funcionarios de la Red Encuentra Empleo a fin de generar acciones que permitan mantener las bases de perfiles actualizadas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Acta de reunión, registro de asistencia, informe de la actividad.	Antes de iniciar la fase de operación y luego anual	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN							
OBJETIVO: Generar procesos de indemnización de acuerdo con planes de reparación integral.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Actividades de operación (mantenimiento de DDV y poliducto)	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Ante un incidente durante la fase de operación como derrames de productos limpios, explosiones, incendios u otros, categorizados en el artículo 76 del Acuerdo Ministerial 100-A Publicado en el Registro Oficial Nro. 174 del 1 de abril de 2020, como Nivel 3 "Emergencias ambientales que impacten a los componentes físicos, bióticos o sociales", el Operador deberá aplicar el Plan de Restauración Integral, el cual deberá incluir acciones de remediación, compensación e indemnización como lo establece el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012 y el Capítulo III del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	Plan de Restauración Integral aplicado / Plan de Restauración Integral elaborado	Informe de la aplicación del Plan de Reparación Integral con todos los respaldos	En caso de incidentes durante la fase de operación	Depende de la afectación

Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	El Plan de Reparación Integral deberá ser elaborado por un consultor ambiental acreditado, como lo señala el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	Actividad realizada / Actividad planificada	Contrato de consultor ambiental acreditado para la elaboración del Plan de Reparación Integral	En caso de incidentes durante la fase de operación	Depende de contrato
Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	Se aplicarán criterios técnicos para la definición de la dimensión del daño, lo que permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado y no sólo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable, conforme con el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012. La compensación a comunidades colectivos y grupos sociales, así como la indemnización a personas que no hayan sido acordados dentro del Plan de Reparación Integral, podrán ser demandados por vía judicial, como lo establece el artículo	Actividad realizada / Actividad planificada	Criterios técnicos aplicados para la definición de la dimensión del daño detallados en el Plan de Reparación Integral	En caso de incidentes durante la fase de operación	NA

			820 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.				
Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	El cálculo del costo de la compensación o de los montos de indemnización deberá realizarse bajo los criterios metodológicos desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional, como lo establece el art. 821 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	Actividad realizada / Actividad planificada	Plan de Reparación Integral en donde se establezca la metodología del cálculo del costo de compensación o indemnización Criterios metodológicos desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional	En caso de incidentes durante la fase de operación	NA
Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	El Operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental un informe de compensación o/e indemnización, como señala el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012.	Actividad realizada / Actividad planificada	Oficio recibido por la AAC en el cual se detalle la entrega del Informe de compensación o/e indemnización	En caso de incidentes durante la fase de operación	NA
Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa	En cumplimiento del art. 48 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020: los convenios de compensación alcanzados entre EP Petroecuador y las comunidades	N° Convenios firmados con comunidades / N° de comunidades del AISD	Convenios firmados con comunidades	En caso de incidentes durante la fase de operación	NA

		por contaminación a suelo y agua	del área de influencia social directa "deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas"				
Operación	Derrames de combustible por ruptura o corrosión de ducto)	Afectación a la salud y economía de la población del área de influencia social directa por contaminación a suelo y agua	El Operador deberá incluir los acuerdos de compensación en el Plan de Relaciones Comunitarias del PMA mediante una comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, como se señala en el Art. 48, del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.	Comunicación enviada a la AAC / Envío de comunicación sobre la inclusión de los acuerdos de compensación en el PRC planificada	Oficio recibido por parte de la AAC en el cual se solicita la inclusión de los acuerdos de compensación en el PRC	En caso de incidentes durante la fase de operación	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN							
OBJETIVO: Informar a la comunidad sobre las actividades que se realizarán en la fase de cierre y abandono, y establecer canales de comunicación con los actores del área de influencia social directa e indirecta.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Realizar reuniones informativas. En estas reuniones se deberá informar sobre: Las actividades a realizarse durante la fase de cierre y abandono. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase.	N° Reuniones informativas realizadas / N° Reuniones informativas planificadas	Registro de asistencia / registro fotográfico / informe de la actividad	Semestral	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Informar a las autoridades a nivel parroquial y provincial a través de un oficio sobre la ejecución de la fase de cierre y abandono.	N° de autoridades parroquiales y provinciales informadas/N° de oficios enviados sobre el inicio de la fase de cierre y abandono a las autoridades	Oficios con registro de recibido	Una vez	NA

Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Mantener el canal de comunicación con el Relacionador Comunitario de la EP PETROECUADOR a través de los presidentes de las comunidades. El Relacionador comunitario deberá continuar recibiendo, registrando y respondiendo solicitudes de las comunidades sobre la gestión socioambiental de la EP PETROECUADOR.	N° solicitudes respondidas/N° solicitudes receptadas	Matriz de registro y seguimiento de solicitudes, actas de reunión, fotografías, informe de actividades, etc.	Permanente	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.	Informe realizado / Informe planificado	Informe de Gestión Ambiental Anual	Anual	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Continuar con las reuniones periódicas con líderes(as) comunitarios para la recepción quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.	Reuniones realizadas / Reuniones planificadas	Acta de reunión	Semestral	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL							
OBJETIVO: Promover la contratación de mano de obra local durante el proceso de cierre y abandono del Proyecto.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, en el desarrollo de actividades en el área de influencia del Proyecto, tienen la obligación de cumplir con la normativa legal vigente (artículo 31 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Registro Oficial N°711 del 24 de noviembre de 2011) los compromisos adquiridos con el Estado Ecuatoriano y/o autoridades locales; así como, con los planes de relaciones comunitarias establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental EIA; y, Convenios suscritos con las comunidades del área de influencia relativos a la contratación de personal, bienes y servicios locales.	N° Obligaciones legales cumplidas / N° de obligaciones dispuestas en la normativa vigente relacionada a la contratación de mano de obra local, servicios y bienes.	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local Histograma de contratación de bienes y servicios locales	Durante la fase de cierre y abandono	NA

Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra no calificada del área de influencia directa del Proyecto.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local	Durante la fase de cierre y abandono	NA

Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra calificada, bienes y servicios de las comunidades del área de influencia directa del Proyecto, siempre que cumplan con los requerimientos, experiencia y demás requisitos que el perfil requiera. En el supuesto de que las Comunidades del área de influencia directa del lugar donde se ejecutan los trabajos, no cuenten con disponibilidad de la mano de obra calificada, no calificada, de los bienes y/o servicios requeridos, la EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, podrán contratar a habitantes de otras localidades cercanas al lugar donde se ejecutan los trabajos, de acuerdo a las siguientes prioridades: (i) Comunidades del área de influencia indirecta; (ii) Del cantón donde desarrollan sus actividades; (iii) De la provincia donde desarrollan sus actividades; y, (iv) de otras regiones del país, todo esto sin contraponerse con lo establecido en la norma vigente.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Contratos laborales Histograma de contratación de mano de obra local Histograma de contratación de bienes y servicios locales	Durante la fase de cierre y abandono	NA

Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Todos los procesos se los realizará a través de la Red Encuentra Empleo, del Ministerio del Trabajo, en función de lo establecido en la norma aplicable.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Capturas de pantalla de los puestos ofertados en la Red Encuentra Empleo	Durante la fase de cierre y abandono	NA
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	EP PETROECUADOR difundirá el "Plan de Contratación de Mano de Obra Local" del PMA y los "Lineamientos para contratación preferencial de mano de obra, bienes y servicios locales en el área de influencia de las operaciones de la EP PETROECUADOR" a las diferentes áreas de la EP PETROECUADOR, contratistas y subcontratistas a través de charlas.	N° de charlas realizadas / N° de charlas planificadas*100	Registros de asistencia	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Socializar los/as representantes de las comunidades del área de influencia directa los perfiles de mano de obra, servicios y bienes, ofertados en la Red Encuentra Empleo por la EP PETROECUADOR, sus contratistas y subcontratistas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Informe de la actividad Registro de asistencia	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual o cuando se abran plazas de trabajo	NA

Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	La EP PETROECUADOR difundirá en las comunidades del área de influencia directa el proceso de aplicación a las vacantes a través de Encuentra Empleo.	Difusión del proceso de contratación y vacantes realizado / Difusión del proceso de contratación y vacantes planificado* 100	Informe de la actividad con registro de asistencia y registro fotográfico fechado	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Realizar un levantamiento de información sobre los perfiles de mano de obra, bienes y servicios, presentes en las poblaciones del área de influencia social directa, que generalmente son requeridos para el Proyecto.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc.	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Difundir el registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc. del AISD a las contratistas y subcontratistas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Registro de entrega recepción del registro	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA
Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Cumplir con los convenios suscritos con las comunidades del AISD en relación con mano de obra local, servicios y bienes.	Compromiso cumplido / Compromiso establecido en Convenio* 100	Convenio Acta de cumplimiento	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA

Cierre y abandono	Cierre y abandono de las instalaciones, rehabilitación de áreas	Generación de empleo	Establecer contacto con los funcionarios de la Red Encuentra Empleo a fin de generar acciones que permitan mantener las bases de perfiles actualizadas.	Actividad realizada / Actividad planificada* 100	Acta de reunión, registro de asistencia, informe de la actividad.	Antes de iniciar la fase de cierre y abandono, y luego anual	NA

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN							
OBJETIVO: Generar procesos de indemnización de acuerdo con planes de reparación integral.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR /Área de Responsabilidad Social Relaciones Comunitarias							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA/ PLAZO**	**COSTO ESTIMADO**
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Ante derrames durante la fase de cierre y abandono por no haberse efectuado la correcta despresurización de la tubería, el Operador aplicará el Plan de Reparación Integral, el cual deberá incluir acciones de remediación, compensación e indemnización como lo establece el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012 y el Capítulo III del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	Plan de Restauración Integral aplicado / Plan de Restauración Integral elaborado	Informe de la aplicación del Plan de Reparación Integral con todos los respaldos	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	Depende de la afectación
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	El Plan de Reparación Integral deberá ser elaborado por un consultor ambiental acreditado, como lo señala el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	Actividad realizada / Actividad planificada	Contrato de consultor ambiental acreditado para la elaboración del Plan de Reparación Integral	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	Depende de contrato

Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	Se aplicarán criterios técnicos para la definición de la dimensión del daño, lo que permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado y no sólo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable, de acuerdo con el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012. La compensación a comunidades colectivos y grupos sociales, así como la indemnización a personas que no hayan sido acordados dentro del Plan de Reparación Integral, podrán ser demandados por vía judicial, como lo establece el artículo 820 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	Actividad realizada / Actividad planificada	Criterios técnicos aplicados para la definición de la dimensión del daño detallados en el Plan de Reparación Integral	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	NA

Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	El cálculo del costo de la compensación o de los montos de indemnización deberá realizarse bajo los criterios metodológicos de desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional, como lo establece el art. 821 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	Actividad realizada / Actividad planificada	Plan de Reparación Integral en donde se establezca la metodología del cálculo del costo de compensación o indemnización Criterios metodológicos desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	El Operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental un informe de compensación o/e indemnización, como señala el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012.	Actividad realizada / Actividad planificada	Oficio recibido por la AAC en el cual se detalle la entrega del Informe de compensación o/e indemnización	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	NA
Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	En cumplimiento del art. 48 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020: los convenios de compensación alcanzados entre EP Petroecuador y las comunidades del área de influencia social directa "deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas"	N° Convenios firmados con comunidades / N° de comunidades del AISD	Convenios firmados con comunidades	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	NA

Cierre y abandono	Generación de gases, ruido, vibraciones y polvo.	Afectación a la salud de la población del área de influencia social directa por contaminación de aire	El Operador deberá incluir los acuerdos de compensación en el Plan de Relaciones Comunitarias del PMA mediante una comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, como se señala en el Art. 48, del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial 174, del 1ro de abril de 2020.	Comunicación enviada a la AAC / Envío de comunicación sobre la inclusión de los acuerdos de compensación en el PRC planificada	Oficio recibido por parte de la AAC en el cual se solicita la inclusión de los acuerdos de compensación en el PRC	En caso de incidentes durante la fase de cierre y abandono	NA

10.3.6. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

El Plan Rehabilitación comprende las acciones y estrategias a aplicarse para rehabilitar las áreas impactadas durante la operación - mantenimiento de la actividad. Las acciones han sido diseñadas para tratar de restablecer las condiciones iniciales de las áreas afectadas y generar procesos de revegetación que permitan una sucesión exitosa de la vegetación.

10.3.6.1. Objetivos

- Rehabilitar las áreas afectadas por alteraciones o contaminación que sean producto de las actividades en el Poliducto Santo Domingo - Pascuales.

10.3.6.2. Alcance

El presente plan se enfoca a la remediación de las fuentes de contaminación probadas que se encuentren en el área de influencia del proyecto. Además, en caso de existir derrames u otro tipo de contingencia que afecte al ambiente se deberá rehabilitar las áreas afectadas.

La aplicación del presente plan se fundamenta en la metodología empleada para la eliminación de fuentes de contaminación por el Programa Amazonía Viva que fue aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante el oficio Nro. MAE-SCA-2014-1234, de 3 junio de 2014.

La metodología aplicada para la eliminación de una fuente de contaminación se basa en la ejecución subsecuente de etapas que proponen el manejo de los elementos constitutivos de una piscina, fosa y derrame. Otra opción, dependiendo de la naturaleza del contaminante, específicamente Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH) es la utilización de alternativas in situ. Dentro de la primera opción se distinguen cinco etapas para una piscina a cielo abierto, iniciándose desde la tercera para una fuente de contaminación de tipo taponado o fosa. Las etapas referidas son:

1) Desbroce, recolección y lavado de desechos sólidos
2) Succión y transporte de fluidos
3) Limpieza de suelo contaminado
4) Taponamiento y reconformación
5) Revegetación del área intervenida

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVOS: ✓ Rehabilitar las áreas afectadas por alteraciones o contaminación que sean producto de las actividades en el Poliducto Santo Domingo – Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua, suelo, accidentes en la población y trabajadores	En caso de generarse eventos contingentes que ocasionen contaminación al recurso suelo o agua, se deberá proceder con la evaluación de dicha fuente de contaminación para realizar las correspondientes labores de remediación, luego de las cuales se realizará los respectivos análisis de laboratorio para determinar y asegurar la calidad de estos recursos.	Actividad realizada / Actividad programada	Estudio de evaluación de pasivos ambientales y fuentes de contaminación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	En caso de evidencia de suelos contaminados, se eliminarán de la zona de intervención todos los residuos y desechos sólidos y vegetación para el posterior ingreso de la maquinaria y del personal de limpieza y remediación.	Cantidad de residuos y desechos sólidos y vegetación eliminada / Cantidad de residuos y desechos sólidos y vegetación generada	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de productos limpios / Durante la etapa de operación	1000

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Con la ayuda de material absorbente y de equipos de succión se procederá con la recuperación de los productos limpios derramados donde se recuperará la mayor cantidad de posible de las fuentes de contaminación para que pueda ser tratado y comercializado.	Cantidad de productos limpios derramados recuperado / Cantidad de productos limpios derramados	Informe de limpieza de suelos y recuperación de productos limpios	En caso de generarse derrames de productos limpios / Durante la etapa de operación	100
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Para la limpieza de los suelos contaminados se utilizarán equipos como compresores y bombas de presión, con los cuales se aplicará agua y aire a altas presiones, a fin de obtener el desprendimiento del contaminante y su consecuente recuperación desde la fase sólida del suelo.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de productos limpios / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Otras tecnologías que usar para la limpieza del suelo será el uso de maquinaria pesada que extrae el suelo contaminado de márgenes y fondos de piscinas, incluyendo las franjas de suelo de zonas saturadas que puedan haber sido comprometidas por posibles fenómenos de transporte del contaminante.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de suelos	En caso de generarse derrames de productos limpios / Durante la etapa de operación	1000

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Una vez finalizadas estas actividades, se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos programados	Informes de monitoreo	En caso de generarse derrames de productos limpios / Durante la etapa de operación	600
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	Para la reconformación de los suelos se utilizará maquinaria pesada (excavadora, tractor oruga, volquete, entre otras). Se utilizarán suelos de similares características a las del entorno con el fin de reconformar la topografía. Este suelo limpio servirá además como sustrato para el proceso de la revegetación. Todos los suelos serán obtenidos de minas cercanas.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1000
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso suelo	De haberse afectado áreas aledañas al derecho de vía, la revegetación de estas deberá ejecutarse una vez que el proceso de remediación haya concluido; estas deberán ser revegetados y reforestados con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, siempre y cuando las condiciones topográficas lo permitan.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	200

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Los drenajes existentes se limpiarán y serán despejados para mantener el flujo natural.	Actividad realizada / Actividad programada	Informes de actividades de remediación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	100
Operación	Recuperación de suelos	Regeneración de hábitats	Para la revegetación de las áreas afectadas, se sembrarán plantas en la zona rehabilitadas con suelos descontaminados o de otras zonas no contaminadas. La revegetación se realizará en función de dos criterios: 1) La vegetación circundante a la zona recuperada, 2) las preferencias del dueño del predio.	Número de especies sembradas / Número de áreas a revegetar	Informe de revegetación	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Recuperación de suelos	Regeneración de hábitats	Otras alternativas y tecnologías a usar para la recuperación de suelos de acuerdo con las características de este tratamiento se emplearán bacterias, nutrientes, oxígeno y otras técnicas, métodos actualmente aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	Cantidad de suelo recuperado por remediación / cantidad de suelos contaminado	Informes de remediación de suelos	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	En caso de que los derrames de combustibles comprometan a cuerpos de agua dulce, estos serán contenidos con material absorbente. De ser necesario se utilizarán más equipos como vacuums y skimmers.	Cantidad de suelo recuperado para remediación / cantidad de suelos contaminado	Informe de contención de derrames	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	800

	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Se dará inicio con las tareas de desbroce de vegetación y recolección de material contaminado, además del lavado de orillas y de piedras.	Número de limpiezas en áreas contaminadas / Número de áreas contaminadas	Informe de limpieza de agua	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	200
Operación	Recuperación del recurso hídricos	Regeneración de hábitats	El agua recuperada de cuerpos de agua someros será remediada en su totalidad, para esto se utilizarán técnicas y tecnologías aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	Cantidad de agua m^3 remediada / cantidad de agua m^3 contaminada	Informes de remediación de agua	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	1500
	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación al recurso agua	Una vez finalizadas estas actividades (contingencias en suelo y agua), se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos programados	Informes de monitoreo	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	600
	Derrame de combustibles y/o químicos	Afectación a especies acuáticas	De identificarse especies faunísticas terrestres y acuáticas que hayan sido afectadas por derrames de combustible, se procederá a aplicar el plan de rescate de vida silvestre.	Número de aplicaciones del plan de rescate de vida silvestre / Número de emergencias reales	Informe de rescate de vida silvestre	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	600

10.3.7. Plan de rescate de vida silvestre

EP PETROECUADOR tiene la obligación de incorporar a los procesos operativos del Poliducto Santo Domingo - Pascuales, la aplicación de medidas de rescate de vida silvestre.

10.3.7.1. Objetivos

- Elaborar y aplicar el plan de rescate de vida silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área de influencia de la actividad.
- Conservar la fauna silvestre que habita en el área de influencia de la actividad.
- Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.
- Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección.

10.3.7.2. Alcance

El alcance del Plan de rescate de vida silvestre aplica para especies de fauna terrestre y acuática:

PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

OBJETIVOS:

- ✓ Elaborar y aplicar el plan de rescate de vida silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área de influencia de la actividad.
- ✓ Conservar la fauna silvestre que habita en el área de influencia de la actividad.
- ✓ Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.
- ✓ Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección.

RESPONSABLE: EP PETROECUADOR

ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTO ESTIMADO
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	En caso de una emergencia ambiental que pudiera afectar a la flora y fauna se deberá notificar a la Autoridad Ambiental y en conjunto coordinar la aplicación de los protocolos de rescate de EP PETROECUADOR.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la etapa de operación	10

	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Se establecerán protocolos de rescate de especies faunísticas terrestres y acuáticas. Los protocolos de rescate deben incluir un registro con información del rescate, un programa de monitoreo de las especies reubicadas, especialmente de aquellas con movilidad limitada, con el objetivo de determinar la sobrevivencia de especies. Estos documentos serán elaborados por especialistas del componente biótico, en base a la información levantada en la línea base.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	Una sola vez / Durante la etapa de operación	1000
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Los protocolos de rescate deben ser elaborados en base a la Norma Técnica de Rescate de Flora y Fauna Silvestre emitida por la Autoridad Ambiental.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de que se requiera / Durante la etapa de operación	Incluido en la actividad 2 del presente plan

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Los protocolos de rescate deben tomar en cuenta y priorizar las especies sensibles encontradas en la línea base.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de que se requiera / Durante la fase de operación	Incluido en la actividad 2 del presente plan
Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	De identificarse o encontrarse nidos, madrigueras o animales al interior del derecho de vía, personal de SSA (veterinario de fauna silvestre/biólogo especialista en manejo de fauna), se encargará de rescatarlos y ubicarlos conforme al protocolo desarrollado para el efecto.	Número de especies rescatadas / Número de áreas identificadas con especies silvestres	Registro fotográfico / Ficha de registro de especie	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la fase de operación	1000
	Derrame de combustibles y/o químicos	Erosión del suelo, migración de especies, degradación de hábitats	Para la reubicación y liberación de especies se debe considerar un área cercana con las mismas condiciones climáticas y ecológicas del sitio donde se recolectaron los individuos.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Informe de rescate y reubicación de flora y fauna	En caso de generarse eventos contingentes / Durante la fase de operación	500

10.3.8. Plan de cierre y abandono

El plan de cierre y abandono incluye las actividades a realizarse de manera sistemática, con la finalidad de desalojar la infraestructura en un mediano o largo plazo al momento de decidir el cese definitivo de las operaciones del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

10.3.8.1. Objetivos

- ✓ Realizar el desmontaje de las unidades operativas y equipos instalados en el Poliducto Santo Domingo – Pascuales.
- ✓ Desmantelar la infraestructura instalada en el Poliducto Santo Domingo – Pascuales.
- ✓ Rehabilitar todas las áreas afectadas por la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

10.3.8.2. Alcance

El Plan de cierre y abandono aplicará a toda infraestructura instalada para la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO							
OBJETIVOS: ✓ Realizar el desmontaje de las unidades operativas y equipos instalados en el Poliducto Santo Domingo – Pascuales. ✓ Desmantelar la infraestructura instalada para la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales. ✓ Rehabilitar todas las áreas afectadas por la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Se deberá comunicar la decisión a la Autoridad Ambiental mediante un oficio, por lo menos tres meses antes de aplicar el plan de cierre.	Actividad ejecutada/ planificada	Ingreso del oficio de cierre y abandono	Una única vez / Una vez que se decida el cierre y abandono	10
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Junto con el oficio de notificación se deberá presentar el plan de actividades de la fase de abandono y cierre del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.	Actividad ejecutada/ planificada	Ingreso del oficio de cierre y abandono	Una única vez / Una vez que se decida el cierre y abandono	100
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Una vez se apruebe el plan de cierre se procederá con la mencionada fase.	Actividad ejecutada/ planificada	Oficio de aprobación de la fase de cierre y abandono	Permanente / Una vez que se apruebe el plan de cierre	10

Operación	Derrame de combustibles y/o químicos	Contaminación del suelo, incendios y explosiones	Para el desmantelamiento de la infraestructura instalada, se inactivará todo toda la infraestructura, para ello el personal técnico de la operadora deberá desconectar físicamente el sistema bajo presión y lo purgará con gas inerte, sellando todos sus extremos abiertos de la tubería con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.	Actividad ejecutada/ planificada	Registro fotográfico / verificación in situ	Una única vez / Durante la fase de cierre y abandono	1000
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Finalmente se deberá presentar una auditoría donde se verificará el cumplimiento de las actividades descritas dentro plan de cierre y abandono.	Actividad ejecutada/ planificada	Oficio de ingreso de la Auditoría de Cierre y abandono	Una única vez / Una vez concluida la fase de cierre y abandono	6000
	Cierre y abandono de las instalaciones	Regeneración del suelo y hábitats para especies nativas	Dependiendo de las características que presenten las áreas se deberá descartar la presencia de pasivos ambientales y/o sitios contaminados.	Actividad ejecutada/ planificada	Resultados de fase 1	Una única vez / Una vez concluida la fase de cierre y abandono	500

	Rehabilitación de áreas	Revegetación y recuperación de cobertura vegetal	Revegetación de áreas intervenidas por la actividad, usando especies vegetales rescatadas o de viveros de especies nativas acreditados por la entidad ambiental vigente.	# Sitios revegetados / # de plantas sembradas	Informe de áreas revegetadas	Antes del cierre del proyecto o 1 por año dependiendo de la duración de la fase de abandono Durante la etapa de abandono	1000

10.3.9. Plan de monitoreo y seguimiento

El presente plan está enfocado en la medición de los componentes ambientales (calidad de aire, agua, ruido ambiente, flora y fauna), definición de puntos de monitoreo. Establecimiento/ definición de medidas (metodologías) tendientes a dar seguimiento, evaluación (indicadores) de los resultados de monitoreo.

Según su aplicabilidad, este plan considerará lo especificado en el artículo 59 Acuerdo Ministerial N° 100-A, publicado mediante Registro Oficial N° 174 de 01 de abril de 2020.

Entre las actividades del presente plan, se considera la presentación de auditorías ambientales, informes anuales de gestión ambiental, monitoreo de calidad de suelo, agua superficial, ruido ambiental y calidad del aire. Así también el monitoreo biótico de las especies de flora y fauna silvestre registradas en el área de estudio, tomando en cuenta las características del entorno y las actividades económicas/industriales adicionales que se desarrollan dentro del derecho de vía del poliducto.

10.3.9.1. Objetivo

- ✓ Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados como las acciones correctivas propuestas en el mismo.

10.3.9.2. Alcance

El presente plan fue diseñado para la operación del Poliducto Santo Domingo – Pascuales; las medidas que se establecen a continuación deberán ser cumplidas por parte de todo el personal involucrado en las actividades del presente plan.

El monitoreo permite observar la dinámica espacial y temporal de los objetos del estudio, una vez expuestos a una actividad de perturbación. Con los resultados previos, y con la evaluación posterior al cambio del entorno, es posible detectar los efectos en la dinámica espacial y temporal de los objetos de estudio (Angulo et al. 2006).

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse a la calidad del aire durante las actividades del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN:							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de vapores tóxicos	Deterioro de la calidad del aire	Realizar el monitoreo de emisiones fugitivas (COV's) en las válvulas de bloqueo a lo largo del DDV; dichos monitoreos deberán ser realizados por un laboratorio acreditado en coordinación de EP PETROECUADOR. Para su comparación y ejecución se trabajará con el A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015, así como con laboratorios acreditados ante el SAE.	Monitoreos ejecutados / Monitoreos planificados	Informe de monitoreo de emisiones fugitivas	Trimestral / Durante la etapa de operación	3000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Emisiones fugitivas al aire	Lugares donde actualmente se ubican las válvulas de bloqueo a lo largo del DDV.			Parámetros descritos en el numeral artículo 66 del A.M. 100-A descritos a continuación: • Benceno • Tolueno • Etilbenceno • Xilenos • Pentanos • Hexanos • Heptanos • Naftaleno	Trimestral	Numeral 5 del artículo 65 del A. M. 100-A (Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador)

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse por ruido durante las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo del ducto del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Generación de ruido ambiental	Afectación a la salud del personal o de receptores sensibles	Cada vez que se ejecuten labores mayores de mantenimientos preventivos y/o correctivos al ducto (tubería) que involucren el uso de fuentes emisoras de ruido (FER) como maquinaria pesada o generadores, se deberán realizar mediciones de ruido conforme a lo establecido en la normativa ambiental aplicable al efecto, en los puntos críticos de afectación que presenten receptores sensibles más cercanos, identificados en base a un sondeo del nivel de ruido específico en el perímetro exterior del DDV. Dicho monitoreo deberá ser realizado por un laboratorio acreditado.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con los LMP/ No. Total de puntos monitoreados.	Informes de laboratorio	Cuando se ejecuten labores mayores de mantenimientos preventivos y/o correctivos al ducto (tubería) que involucren el uso de fuentes emisoras de ruido (FER) como maquinaria pesada o generadores.	600

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Ruido ambiente	Lugares donde se ejecuten labores de mantenimiento preventivo y/o correctivo a la tubería.			Medición de los niveles de presión sonora equivalente NPSeq (A).	Cuando se ejecuten labores mayores de mantenimientos preventivos y/o correctivos al ducto (tubería) que involucren el uso de fuentes emisoras de ruido (FER) como maquinaria pesada o generadores.	Anexo 5 del A.M. 097-A, Tabla No. 1

PLAN DE MONITOREO							
MONITOREO DEL COMPONENTE BIÓTICO							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse en la flora y fauna durante las actividades del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Presencia del poliducto a lo largo del DDV	Reducción de la diversidad florística y faunística	Realizar el monitoreo biótico, conforme a la metodología descrita en el presente estudio, para los componentes de fauna terrestre (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna y entomofauna); así como para fauna acuática (ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos)	# de monitoreos bióticos ejecutados / # de monitoreos bióticos planificados	Informe de monitoreo biótico	Anual / Durante la etapa de operación	6000

PLAN DE MONITOREO							
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (AGUA)							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos del componente agua contaminado durante las actividades del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrames de combustibles y/o químicos	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso hidrológico	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en las áreas que hayan sufrido derrames de químicos o petróleo. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 2 del Anexo 1 del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total de puntos monitoreados.	Reporte de análisis de aguas por un laboratorio acreditado ante el SAE	Cuando se generen eventos contingentes / Durante la fase de operación	3000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84 Z17S X	Y	PARÁMETROS	FRECUENCIA	LEGISLACIÓN APLICABLE
Aguas superficiales	Sitios impactados por derrames de combustibles			Parámetros descritos de la tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A descritos a continuación: • Potencial de hidrógeno • Hidrocarburos totales de petróleo • Demanda química de oxígeno • Sólidos totales • Bario • Cromo • Plomo • Nitrógeno total • Compuestos fenólicos	Semestral	Tabla 9 del Anexo 1 del A. M. 097-A

PLAN DE MONITOREO							
SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (SUELO)							
OBJETIVOS: ✓ Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos del componente suelo contaminado durante las actividades del Poliducto Santo Domingo - Pascuales.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
LUGAR DE APLICACIÓN: POLIDUCTO SANTO DOMINGO - PASCUALES							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Derrames de combustibles y/o químicos	Deterioro de la calidad fisicoquímica del recurso geológico	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas que hayan sufrido derrames de combustibles.	No. de puntos de monitoreo que cumplen con LMP/ No. Total de puntos monitoreados	Reporte de análisis de suelos de un laboratorio acreditado ante el SAE	Cuando se generen derrames / Durante la fase de operación	2000

FACTOR AMBIENTAL QUE MONITOREAR	**UBICACIÓN**	**COORDENADAS WGS84 Z17S**		**PARÁMETROS**	**FRECUENCIA**	**LEGISLACIÓN APLICABLE**
		X	**Y**			
Suelo	Sitios impactados por derrames de combustibles			Parámetros descritos en la Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A	Trimestral	Tabla 2 del Anexo 2 del A. M. 097-A

PLAN DE MONITOREO							
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PMA							
OBJETIVOS: ✓ Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambientales y de relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados como las acciones correctivas propuestas en el mismo.							
RESPONSABLE: EP PETROECUADOR							
ETAPA DEL PROYECTO	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA**	**COSTO ESTIMADO**
Operación	Descargas de aguas residuales, derrames de combustibles y/o químicos, etc.	Contaminación de ecosistemas (agua, suelo, aire…)	Seguimiento anual de los indicadores establecidos en el plan de manejo ambiental mediante el aplicativo empresarial y definición de acciones correctivas en caso de que los indicadores muestren tendencias negativas.	# de reuniones ejecutadas / # de reuniones planificadas	Capturas de pantalla del aplicativo	Anual / Durante la etapa de operación	20
	Descargas de aguas residuales, derrames de combustibles y/o químicos	Contaminación de ecosistemas (agua, suelo, aire…)	Continuar registrando cada una de las actividades del plan de manejo ambiental, mediante archivo físico y electrónico de los diferentes medios de verificación.	Actividad ejecutada / Actividad planificada	Registros documentales y/o fotográficos	Anual / Durante la etapa de operación	10

Contenido

CAPITULO XI CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)..... 2

CAPITULO XI CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Plan	Descripción/ Medida	Etapas de la actividad		Costo Estimado
		Operación/ Mantenimiento	Abandono	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	**FASE OPERACIÓN**			
	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LAS CONDICIONES DEL AGUA			
	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	X		
	Todo el material orgánico producto del desbroce y/o mantenimiento del derecho de vía, tendrá que ser acopiado adecuadamente, a fin de evitar la posible contaminación o taponamiento de los cursos de agua.	X		
	SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LAS CONDICIONES DEL SUELO			
	Por medio de las inspecciones periódicas de las cuadrillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE) y de los patrullajes militares se verificará la integridad física de la tubería. Llevar registros de la actividad.	X		
	El DV por donde atraviesa el poliducto deberá mantenerse permanentemente cubierto solamente por vegetación herbácea.	X		
	A fin de preservar la calidad del suelo del área operativa (DDV), se hará uso del raspador (pig inteligente) conforme a criterios del departamento de mantenimiento.	X		
	El desbroce de la vegetación en el derecho de vía deberá ser ejecutado únicamente por medios manuales, con el uso de machetes y moto guadañas). Se prohíbe el uso de químicos en este tipo de actividades.	X		
	No se permitirá que crezcan árboles o arbustos de raíz profunda dentro de 5 m de distancia a ambos lados de la tubería, donde sea aplicable.	X		
	Cuando se deba ejecutar trabajos en las inmediaciones a instalaciones de servicios públicos que pudieran sufrir daños[1] a causa de sus operaciones, no se empezará dichos trabajos hasta que se tenga un acuerdo para cruzar las mencionadas instalaciones. Dicho acuerdo deberá cumplir las estipulaciones dictadas por la Autoridad Nacional de Hidrocarburos.	X		

[1] Poliductos, tomas de agua, vías y caminos públicos y privados, líneas férreas, canales de riego, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Se deberá verificar que todas las instalaciones que se encuentran en el trayecto del DDV, especialmente aquellas que corresponden a las estaciones de control (canastillas y válvulas de bloqueo) se encuentren en perfecto estado.	X
Durante actividades de mantenimiento donde se requieran acciones de soldadura, se colocarán lonas en el suelo a fin de prevenir que impurezas y óxidos de las soldaduras caigan directamente sobre el mismo. Estos serán recogidos en recipientes herméticos para posteriormente ser trasladados al área de almacenamiento de desechos en los terminales de Santo Domingo a Pascuales según corresponda el tramo.	X
Se realizará la inspección técnica de operatividad del ducto que incluirá los reportes de ensayo no destructivos (EDN) y ensayos realizados.	X
Realizar la inspección de hermeticidad y medición de espesores de líneas de flujo a través de organismos de inspección calificados y registrados ante la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables - ARCERNNR.	X
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA EL COMPONENTE BIÓTICO	
El desbroce de cobertura vegetal en actividades de mantenimiento del DDV de las líneas de flujo y vía de acceso se circunscribirá al ancho del DDV permitido.	X
Se prohíbe a los trabajadores las actividades de caza y pesca, así como la recolección de especies de flora, el mantenimiento de animales en cautiverio y la introducción de especies faunísticas exóticas y animales domésticos.	X
Al inicio y fin del poliducto de áreas protegidas del SNAP y bosques protectores se colocarán letreros alusivos a la conservación de la flora y fauna en dichas áreas. Estos letreros se enfocarán además en el dictamen de prohibiciones de caza y pesca al interior de dichas áreas.	X
SUB-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN GEOTECNIA	
Con ayuda de las patrullas militares y del CIE, se realizará la supervisión del DDV para evitar excavaciones al interior de este.	X
De registrarse invasión del DDV o excavaciones a lo largo de este, se notificará de forma inmediata al departamento legal de la EP PETROECUADOR.	X
Se reconformará todas las secciones del DDV donde por procesos naturales derivados de la lluvia y el viento han erosionado y dejado expuesto a la tubería.	X

FASE DE OPERACIÓN		
SUB-PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS		
PLAN DE CONTINGENCIAS	Todo accidente o incidente ocurrido a lo largo del DDV y que haya sido contenido en su totalidad sin afectación a terceros, deberá ser notificado a la Autoridad Ambiental Nacional a través del Informe Anual de Gestión.	X
	Toda emergencia ambiental fuera de instalaciones hidrocarburíferas (ducto principal) que no haya afectado fuera del perímetro del DDV, deberá presentar el informe de ejecución de actividades de contingencia, mitigación, corrección y los muestreos de los componentes afectados. Este informe deberá ser presentado máximo 20 días posteriores a la finalización de las actividades de limpieza.	X
	Toda emergencia ambiental producto de la actividad hidrocarburífera que haya afectado a los componentes ambientales y a terceros o ambas; el Operador deberá remitir en el término de dos días el plan emergente que incluya actividades de contingencia, mitigación y corrección.	X
	En el caso de que exista afectación a terceros, el operador deberá remitir un informe de compensación o indemnización.	X
	Una vez concluido el Plan Emergente, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Nacional el informe con los respaldos de su ejecución en el plazo 30 días a partir de la finalización de las actividades de limpieza.	X
	Se deberá colocar señalización de aviso al público (núcleos poblados) que incluya el nombre del operador y el número telefónico en caso de producirse cualquier emergencia.	X
	A fin de contener y recuperar posibles derrames, se deberá mantener operativo un vacuum de al menos 100 barriles de capacidad.	X

	FASE OPERACIÓN		
PLAN DE CAPACITACIÓN	La capacitación general para el personal operativo y administrativo, contratitas o visitantes a las instalaciones inicia con el programa de inducción el cual será ejecutado por medio de cada una de las administraciones (TPL Santo Domingo y Pascuales) según corresponda el tramo. Dicha inducción estará constituida de al menos los siguientes temas: -Normativa y protocolos de seguridad, salud y ambiente. -Factores de riesgo del trabajo a realizar. -Clasificación de residuos y desechos. -Acciones en caso de emergencia.	X	
	La EP PETROECUADOR realizará entrenamientos alusivos a la protección del ambiente, donde se abordarán los siguientes temas de capacitación: -Políticas ambientales -Legislación ambiental -Conocimiento del PMA -Importancia de conservar los recursos naturales, flora y fauna (charlas sobre la tala, caza y pesca de especies de Flora y Fauna) -Gestión de residuos y desechos	X	
	La EP PETROECUADOR se asegurará que su personal, reciban capacitación en materia de salud y seguridad industrial que incluirá al menos los siguientes temas: -Capacitación del Reglamento Interno de Salud y Seguridad industrial -Uso adecuado y mantenimiento del equipo de protección individual (EPI) -Prevención y control en trabajos de alto riesgo -Procedimientos de seguridad y permisos de trabajo -Política integrada de SSA - Factores de riesgo laborales -Plan de Emergencias -entrenamiento de brigadas (incendio, derrames y evacuación) -Entrenamiento de control de derrames y fugas -Manejo de productos químicos peligrosos e inflamables -Primeros auxilios básicos -Uso y manejo de las hojas de seguridad de los materiales peligrosos.	X	

PLAN DE CAPACITACIÓN	Se deberá capacitar continuamente al personal de relacionamiento comunitario en particular sobre los procedimientos, actitudes y acciones a seguir para el trato con las poblaciones de la zona y respeto a la propiedad privada, en especial con los dueños de los lotes vecinos a las áreas de influencia operativa, en donde por razones de protección y seguridad de las instalaciones y de la comunidad será necesario efectuar actividades de mantenimiento permanente.	X
	En cumplimiento al artículo 7 del Acuerdo Ministerial N° 100-A, RAOHE, EP PETROECUADOR deberá capacitar a los servidores públicos de la Autoridad Ambiental Nacional, en temas relacionados a la operación hidrocarburífera.	X
	Se capacitará a todo el personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y patrulla militar en temas referentes a: -Manejo de residuos y desechos. -Manejo de conflictos.	X

FASE OPERACIÓN		
SUB-PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Y RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Se deberán clasificar los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales que se generen durante las actividades operativas y de limpieza y mantenimiento del DDV y ducto. Dicha clasificación se debe guiar en los lineamientos normados en los procedimientos internos, así como de la normativa ambiental vigente: • NTE INEN 2841: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. • Acuerdo Ministerial N° 142: Desechos peligrosos por fuente específica, desechos peligrosos por fuente no específica y desechos especiales.	X
	Todos los residuos y/o desechos que se generen producto del mantenimiento de equipos de control (válvulas de control y canastillas) ubicadas a lo largo del poliducto, deberán ser trasladados a las instalaciones de los terminales Santo Domingo y/o Pascuales según administración de cada tramo, donde se gestionará su disposición final.	X
	Siempre y cuando se generen residuos y desechos peligrosos y no peligrosos, se habilitarán bitácoras de generación, en las cuales se registrarán en detalle las cantidades de cada tipo de residuo y desecho generado, tratamiento y/o disposición final, debiendo incluirse información respecto al gestor encargado del manejo, tratamiento y disposición final.	X
	Se verificará que los residuos reciclables sean entregados a gestores ambientales para su correcta disposición final. Se mantendrá un registro de esta actividad donde conste el tipo de residuo, la cantidad, el gestor y firma de responsabilidad.	X
	Todos los desechos peligrosos producto de contingencias ambientales a lo largo del ducto (waipes contaminados, barreras de contención, entre otros) serán transportados a las instalaciones de los terminales Santo Domingo y/o Pascuales según administración de cada tramo. Estos desechos serán entregados a gestores calificados, para su correcta disposición final. Previo a esto, EP PETROECUADOR se asegurará que estos estén correctamente embalados y etiquetados.	X

FASE DE OPERACIÓN		
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN		
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Realizar reuniones informativas en las poblaciones afectadas por alguna contingencia ambiental (derrame). En estas reuniones se deberá informar sobre: Las actividades que se realizarán en la fase de operación. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase, con énfasis en las acciones que se ejecutarán para evitar contingencias ambientales(derrames) y cuál es el proceso en caso de ocurrir. Las acciones que la comunidad no puede realizar en el DDV y la señalización que ubicará la Operadora.	X
	Informar a las autoridades parroquiales y provinciales sobre la fase de operación y el PMA a través de trípticos, folletos, etc.	X
	Mantener el canal de comunicación con el Relacionador Comunitario de EP Petroecuador a través de los presidentes de las comunidades o directamente con el funcionario de EP Petroecuador. El Relacionador comunitario deberá continuar recibiendo, registrando y respondiendo solicitudes de las comunidades sobre la gestión socioambiental de EP Petroecuador.	X
	Receptar, registrar y responder todas las solicitudes verbales y/o escritas de cualquier actor social e institucional sobre la gestión socioambiental de EP Petroecuador, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE del 11 de diciembre de 2019.	X
	Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial N° 174, del 1ro de abril de 2020.	X
	Realizar reuniones periódicas con líderes(as) comunitarios para la recepción quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.	X
	SUB-PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA	
	Ejecutar una jornada de aprendizaje sobre cuidado ambiental (cuidado de ríos, esteros, etc., y manejo de desechos domésticos) en las instituciones educativas del área de influencia directa) con los últimos niveles de cada institución. Para esta actividad se deberá coordinar con las autoridades correspondientes.	X

	SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	
	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, en el desarrollo de actividades en el área de influencia del poliducto, tienen la obligación de cumplir con la normativa legal vigente (artículo 31 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Registro Oficial N°711 del 24 de noviembre de 2011) los compromisos adquiridos con el Estado Ecuatoriano y/o autoridades locales; así como, con los planes de relaciones comunitarias establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental EIA; y, Convenios suscritos con las comunidades del área de influencia relativos a la contratación de personal, bienes y servicios locales.	X
	La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra no calificada del área de influencia directa del Proyecto.	X
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	La EP PETROECUADOR, sus contratistas y/o subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra calificada, bienes y servicios de las comunidades del área de influencia directa del Proyecto, siempre que cumplan con los requerimientos, experiencia y demás requisitos que el perfil requiera. En el supuesto de que las Comunidades del área de influencia directa del lugar donde se ejecutan los trabajos, no cuenten con disponibilidad de la mano de obra calificada, no calificada, de los bienes y/o servicios requeridos, la EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, podrán contratar a habitantes de otras localidades cercanas al lugar donde se ejecutan los trabajos, de acuerdo a las siguientes prioridades: (i) Comunidades del área de influencia indirecta; (ii) Del cantón donde desarrollan sus actividades; (iii) De las provincias donde desarrollan sus actividades; y, (iv) de otras regiones del país, todo esto sin contraponerse con lo establecido en norma vigente.	X
	Todos los procesos se los realizará a través de la Red Encuentra Empleo, del Ministerio del Trabajo, en función de lo establecido en la normativa aplicable.	X
	EP PETROECUADOR difundirá el “Plan de Contratación de Mano de Obra Local” del PMA y los “Lineamientos para contratación preferencial de mano de obra, bienes y servicios locales en el área de influencia de las operaciones de la EP PETROECUADOR” a las diferentes áreas de la EP PETROECUADOR, contratistas y subcontratistas a través de charlas.	X
	Socializar a los/as representantes de las comunidades del área de influencia directa los perfiles de mano de obra, servicios y bienes, ofertados en la Red Encuentra Empleo por la EP PETROECUADOR, sus contratistas y subcontratistas.	X

	La EP PETROECUADOR difundirá en las comunidades del área de influencia directa el proceso de aplicación a las vacantes a través de la Red Encuentra Empleo.	X
	Realizar un levantamiento de información sobre los perfiles de mano de obra, bienes y servicios, presentes en las poblaciones del área de influencia social directa, que generalmente son requeridos para el poliducto.	X
	Difundir el registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc. del AISD a las contratistas y subcontratistas.	X
	Cumplir con los convenios suscritos con las comunidades del AISD en relación con mano de obra local, servicios y bienes.	X
	Establecer contacto con los funcionarios de la Red Encuentra Empleo a fin de generar acciones que permitan mantener las bases de perfiles actualizadas.	X
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	**SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN**	
	Ante un incidente durante la fase de operación como derrames de crudo, explosiones, incendios u otros, categorizados en el artículo 76 del Acuerdo Ministerial 100-A Publicado en el Registro Oficial Nro. 174 del 1 de abril de 2020, como Nivel 3 "Emergencias ambientales que impacten a los componentes físicos, bióticos o sociales", el Operador deberá aplicar el Plan de Restauración Integral, el cual deberá incluir acciones de remediación, compensación e indemnización como lo establece el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012 y el Capítulo III del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	X
	El Plan de Reparación Integral deberá ser elaborado por un consultor ambiental acreditado, como lo señala el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	X
	Se aplicarán criterios técnicos para la definición de la dimensión del daño, lo que permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado y no sólo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable, conforme con el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012. La compensación a comunidades colectivos y grupos sociales, así como la indemnización a personas que no hayan sido acordados dentro del Plan de Reparación Integral, podrán ser demandados por vía judicial, como lo establece el artículo 820 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	X

El cálculo del costo de la compensación o de los montos de indemnización deberá realizarse bajo los criterios metodológicos desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional, como lo establece el art. 821 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	X	
El Operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental un informe de compensación o/e indemnización, como señala el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012.	X	
En cumplimiento del art. 48 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020: los convenios de compensación alcanzados entre EP Petroecuador y las comunidades del área de influencia social directa "deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas"	X	
El Operador deberá incluir los acuerdos de compensación en el Plan de Relaciones Comunitarias del PMA mediante una comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, como se señala en el Art. 48, del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.	X	
SUB-PLAN DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN		
Realizar reuniones informativas. En estas reuniones se deberá informar sobre: Las actividades a realizarse durante la fase de cierre y abandono. Los impactos sociales y ambientales previstos, y las actividades del PMA para esta fase.		X
Informar a las autoridades a nivel parroquial y provincial a través de un oficio sobre la ejecución de la fase de cierre y abandono.		X
Mantener el canal de comunicación con el Relacionador Comunitario de la EP PETROECUADOR a través de los presidentes de las comunidades. El Relacionador comunitario deberá continuar recibiendo, registrando y respondiendo solicitudes de las comunidades sobre la gestión socioambiental de la EP PETROECUADOR.		X
Reportar la atención a las solicitudes de la comunidad e instituciones en el Informe de Gestión Ambiental Anual, como lo establece el artículo 49 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020.		X
Continuar con las reuniones periódicas con líderes(as) comunitarios para la recepción quejas, comentarios, etc., como mecanismo detección temprana de conflictos sociales.		X

SUB-PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	
La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, en el desarrollo de actividades en el área de influencia del Proyecto, tienen la obligación de cumplir con la normativa legal vigente (artículo 31 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Registro Oficial N°711 del 24 de noviembre de 2011) los compromisos adquiridos con el Estado Ecuatoriano y/o autoridades locales; así como, con los planes de relaciones comunitarias establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental EIA; y, Convenios suscritos con las comunidades del área de influencia relativos a la contratación de personal, bienes y servicios locales.	X
La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra no calificada del área de influencia directa del Proyecto.	X
La EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas contratarán preferentemente la mano de obra calificada, bienes y servicios de las comunidades del área de influencia directa del Proyecto, siempre que cumplan con los requerimientos, experiencia y demás requisitos que el perfil requiera. En el supuesto de que las Comunidades del área de influencia directa del lugar donde se ejecutan los trabajos, no cuenten con disponibilidad de la mano de obra calificada, no calificada, de los bienes y/o servicios requeridos, la EP PETROECUADOR, sus Contratistas y/o Subcontratistas, podrán contratar a habitantes de otras localidades cercanas al lugar donde se ejecutan los trabajos, de acuerdo a las siguientes prioridades: (i) Comunidades del área de influencia indirecta; (ii) Del cantón donde desarrollan sus actividades; (iii) De la provincia donde desarrollan sus actividades; y, (iv) de otras regiones del país, todo esto sin contraponerse con lo establecido en la norma vigente.	X
Todos los procesos se los realizará a través de la Red Encuentra Empleo, del Ministerio del Trabajo, en función de lo establecido en la norma aplicable.	X
EP PETROECUADOR difundirá el “Plan de Contratación de Mano de Obra Local” del PMA y los “Lineamientos para contratación preferencial de mano de obra, bienes y servicios locales en el área de influencia de las operaciones de la EP PETROECUADOR” a las diferentes áreas de la EP PETROECUADOR, contratistas y subcontratistas a través de charlas.	X
Socializar los/as representantes de las comunidades del área de influencia directa los perfiles de mano de obra, servicios y bienes, ofertados en la Red Encuentra Empleo por la EP PETROECUADOR, sus contratistas y subcontratistas.	X

	La EP PETROECUADOR difundirá en las comunidades del área de influencia directa el proceso de aplicación a las vacantes a través de Encuentra Empleo.	X
	Realizar un levantamiento de información sobre los perfiles de mano de obra, bienes y servicios, presentes en las poblaciones del área de influencia social directa, que generalmente son requeridos para el Proyecto.	X
	Difundir el registro de información sobre personal disponible, empresas comunitarias, ofertantes de servicios y bienes, etc. del AISD a las contratistas y subcontratistas.	X
	Cumplir con los convenios suscritos con las comunidades del AISD en relación con mano de obra local, servicios y bienes.	X
	Establecer contacto con los funcionarios de la Red Encuentra Empleo a fin de generar acciones que permitan mantener las bases de perfiles actualizadas.	X
	SUB-PLAN DE INDEMNIZACIÓN	
	Ante derrames durante la fase de cierre y abandono por no haberse efectuado la correcta despresurización de la tubería, el Operador aplicará el Plan de Reparación Integral, el cual deberá incluir acciones de remediación, compensación e indemnización como lo establece el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012 y el Capítulo III del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	X
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	El Plan de Reparación Integral deberá ser elaborado por un consultor ambiental acreditado, como lo señala el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Suplemento 507 del 12 de junio de 2019.	X
	Se aplicarán criterios técnicos para la definición de la dimensión del daño, lo que permitirá determinar si se requiere aplicar acciones de compensación o indemnización, en función de la naturaleza del daño y de la factibilidad de restauración del factor afectado y no sólo en función del criterio del afectado o grupo de afectados o del operador responsable, de acuerdo con el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012. La compensación a comunidades colectivos y grupos sociales, así como la indemnización a personas que no hayan sido acordados dentro del Plan de Reparación Integral, podrán ser demandados por vía judicial, como lo establece el artículo 820 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.	X

	El cálculo del costo de la compensación o de los montos de indemnización deberá realizarse bajo los criterios metodológicos de desarrollados por la Autoridad Ambiental Nacional, como lo establece el art. 821 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.		X
	El Operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental un informe de compensación o/e indemnización, como señala el Acuerdo Interministerial 001, expedido el 24 de agosto de 2012.		X
	En cumplimiento del art. 48 del AM 100-A RAOHE, expedido en el Registro Oficial ° 174, del 1ro de abril de 2020: los convenios de compensación alcanzados entre EP Petroecuador y las comunidades del área de influencia social directa "deberán constar por escrito y contar con las firmas de responsabilidad respectivas"		X
	El Operador deberá incluir los acuerdos de compensación en el Plan de Relaciones Comunitarias del PMA mediante una comunicación a la Autoridad Ambiental Competente, como se señala en el Art. 48, del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial 174, del 1ro de abril de 2020.		X
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	**FASE DE OPERACIÓN**		
	En caso de generarse eventos contingentes que ocasionen contaminación al recurso suelo o agua, se deberá proceder con la evaluación de dicha fuente de contaminación para realizar las correspondientes labores de remediación, luego de las cuales se realizará los respectivos análisis de laboratorio para determinar y asegurar la calidad de estos recursos.	X	
	En caso de evidencia de suelos contaminados, se eliminarán de la zona de intervención todos los residuos y desechos sólidos y vegetación para el posterior ingreso de la maquinaria y del personal de limpieza y remediación.	X	
	Con la ayuda de material absorbente y de equipos de succión se procederá con la recuperación de crudo derramado donde se recuperará la mayor cantidad de petróleo posible de las fuentes de contaminación para que pueda ser tratado y comercializado.	X	

	Para la limpieza de los suelos contaminados se utilizarán equipos como compresores y bombas de presión, con los cuales se aplicará agua y aire a altas presiones, a fin de obtener el desprendimiento del contaminante y su consecuente recuperación desde la fase sólida del suelo.	X
	Otras tecnologías que usar para la limpieza del suelo será el uso de maquinaria pesada que extrae el suelo contaminado de márgenes y fondos de piscinas, incluyendo las franjas de suelo de zonas saturadas que puedan haber sido comprometidas por posibles fenómenos de transporte del contaminante.	X
	Una vez finalizadas estas actividades, se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	X
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	Para la reconformación de los suelos se utilizará maquinaria pesada (excavadora, tractor oruga, volquete, entre otras). Se utilizarán suelos de similares características a las del entorno con el fin de reconformar la topografía. Este suelo limpio servirá además como sustrato para el proceso de la revegetación. Todos los suelos serán obtenidos de minas cercanas.	X
	De haberse afectado áreas aledañas al derecho de vía, la revegetación de estas deberá ejecutarse una vez que el proceso de remediación haya concluido; estas deberán ser revegetados y reforestados con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, siempre y cuando las condiciones topográficas lo permitan.	X
	Los drenajes existentes se limpiarán y serán despejados para mantener el flujo natural.	X
	Para la revegetación de las áreas afectadas, se sembrarán plantas en la zona rehabilitadas con suelos descontaminados o de otras zonas no contaminadas. La revegetación se realizará en función de dos criterios: 1) La vegetación circundante a la zona recuperada, 2) las preferencias del dueño del predio.	X
	Otras alternativas y tecnologías a usar para la recuperación de suelos de acuerdo con las características de este tratamiento se emplearán bacterias, nutrientes, oxígeno y otras técnicas, métodos actualmente aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	X

	En caso de que los derrames de combustibles comprometan a cuerpos de agua dulce, estos serán contenidos con material absorbente. De ser necesario se utilizarán más equipos como vacuums y skimmers.	X
	Se dará inicio con las tareas de desbroce de vegetación y recolección de material contaminado, además del lavado de orillas y de piedras.	X
	El agua recuperada de cuerpos de agua someros será remediada en su totalidad, para esto se utilizarán técnicas y tecnologías aprobados por el Ministerio del Ambiente y Agua.	X
	Una vez finalizadas estas actividades (contingencias en suelo y agua), se constatará que los límites máximos permisibles estén por debajo de lo dispuesto en la norma técnica vigente.	X
	De identificarse especies faunísticas terrestres y acuáticas que hayan sido afectadas por derrames de combustible, se procederá a aplicar el plan de rescate de vida silvestre.	X
PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE	**FASE OPERACIÓN**	
	En caso de una emergencia ambiental que pudiera afectar a la flora y fauna se deberá notificar a la Autoridad Ambiental y en conjunto coordinar la aplicación de los protocolos de rescate de EP PETROECUADOR.	X
	Se establecerán protocolos de rescate de especies faunísticas terrestres y acuáticas. Los protocolos de rescate deben incluir un registro con información del rescate, un programa de monitoreo de las especies reubicadas, especialmente de aquellas con movilidad limitada, con el objetivo de determinar la sobrevivencia de especies. Estos documentos serán elaborados por especialistas del componente biótico, en base a la información levantada en la línea base.	

	Los protocolos de rescate deben ser elaborados en base a la Norma Técnica de Rescate de Flora y Fauna Silvestre emitida por la Autoridad Ambiental.	
	Los protocolos de rescate deben tomar en cuenta y priorizar las especies sensibles encontradas en la línea base.	
	De identificarse o encontrarse nidos, madrigueras o animales al interior del derecho de vía, personal de SSA (veterinario de fauna silvestre/biólogo especialista en manejo de fauna), se encargará de rescatarlos y ubicarlos conforme al protocolo desarrollado para el efecto.	
	Para la reubicación y liberación de especies se debe considerar un área cercana con las mismas condiciones climáticas y ecológicas del sitio donde se recolectaron los individuos.	
	FASE DE CIERRE Y ABANDONO	
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	Se deberá comunicar la decisión a la Autoridad Ambiental mediante un oficio, por lo menos tres meses antes de aplicar el plan de cierre.	X
	Junto con el oficio de notificación se deberá presentar el plan de actividades de la fase de abandono y cierre del del Poliducto Santo Domingo – Pascuales.	X
	Una vez se apruebe el plan de cierre se procederá con la mencionada fase.	X

	Para el desmantelamiento de la infraestructura instalada, se inactivará todo toda la infraestructura, para ello el personal técnico de la operadora deberá desconectar físicamente el sistema bajo presión y lo purgará con gas inerte, sellando todos sus extremos abiertos de la tubería con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.		X
	Finalmente se deberá presentar una auditoría donde se verificará el cumplimiento de las actividades descritas dentro plan de cierre y abandono.		X
	Dependiendo de las características que presenten las áreas se deberá descartar la presencia de pasivos ambientales y/o sitios contaminados.		X
	Revegetación de áreas intervenidas por la actividad, usando especies vegetales rescatadas o de viveros de especies nativas acreditados por la entidad ambiental vigente.		X
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	**FASE DE OPERACIÓN**		
	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		
	Realizar el monitoreo de emisiones fugitivas (COV's) en las válvulas de bloqueo a lo largo del DDV; dichos monitoreos deberán ser realizados por un laboratorio acreditado en coordinación de EP PETROECUADOR. Para su comparación y ejecución se trabajará con el A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015, así como con laboratorios acreditados ante el SAE.	X	
	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL		
	Cada vez que se ejecuten labores de mantenimientos preventivas y/o correctivas al ducto (tubería) se deberán realizar mediciones de ruido conforme a lo establecido en la normativa ambiental aplicable al efecto), en los puntos críticos de afectación o donde la maquinaria generadora de emisiones de ruido opere. Dicho monitoreo deberá ser realizado por un laboratorio acreditado.		
	MONITOREO DEL COMPONENTE BIÓTICO		

	Realizar el monitoreo biótico, conforme a la metodología descrita en el presente estudio, para los componentes de fauna terrestre (mastofauna, ornitofauna, herpetofauna y entomofauna); así como para fauna acuática (ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos)	X
	SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (AGUA)	
	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del agua en las áreas que hayan sufrido derrames de químicos o petróleo. En lo que fuera aplicable sus valores serán comparados con la tabla 2 del Anexo 1 del A. M. 097-A del R.O. No. 387 del 04 de noviembre de 2015.	X
	SUB-PLAN DE CALIDAD DE COMPONENTES CONTAMINADOS (SUELO)	
	Realizar el monitoreo de la calidad fisicoquímica del suelo en las áreas que hayan sufrido derrames de combustibles.	X
	SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PMA	
	Seguimiento anual de los indicadores establecidos en el plan de manejo ambiental mediante el aplicativo empresarial y definición de acciones correctivas en caso de que los indicadores muestren tendencias negativas.	X
	Continuar registrando cada una de las actividades del plan de manejo ambiental, mediante archivo físico y electrónico de los diferentes medios de verificación.	X
TOTAL EN LETRAS:		

Contenido

CAPÍTULO XII INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA 2

CAPÍTULO XII INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo con el Acuerdo Ministerial No. 134 del Ministerio del Ambiente, se concluye que para el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post Poliducto Santo Domingo – Pascuales, no aplica realizar la valoración de bienes y servicios ambientales debido a que no se realizará bajo ningún concepto la remoción de cobertura vegetal nativa. Se recalca que el poliducto opera desde abril de 1992.

Contenido

CAPÍTULO XIII CONCLUSIONES 2
13.1. Componente físico 2
13.2. Componente biótico 3
13.2.1. Flora 3
13.2.2. Mastofauna 3
13.2.3. Ornitofauna 4
13.2.4. Herpetofauna 5
13.2.5. Entomofauna 6
13.2.6. Ictiofauna 7
13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 8
13.3. Componente socioeconómico 9

CAPÍTULO XIII CONCLUSIONES

13.1. Componente físico

- El Estudio de Impacto Ambiental Expost Poliducto Santo Domingo – Pascuales, ha sido desarrollado para consolidar estudios previos, entre ellos el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Sistema Poliducto Santo Domingo – Pascuales aprobado mediante oficio N° 243-DINAPA-EEA-0604765 de 06 de abril de 2006, por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.
- El equipo auditor evaluó el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable pare el periodo comprendido desde enero 2018 hasta diciembre de 2021, criterio considerado debido a las intermitencias producto de la Emergencia Sanitaria por la aparición del COVID-19 en el país.
- De los métodos y procedimientos aplicados para determinar el grado de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable para las actividades del Poliducto Santo Domingo – Pascuales, se obtuvieron los siguientes resultados:
    - Normativa Ambiental: 53% conformidad, 45% no conformidades menores, 2,00% de no conformidades mayores. No se registraron observaciones.
- Conforme la inspección realizada por el equipo auditor al Poliducto Santo Domingo – Pascuales se presenta un listado (ver anexo L. Anexo A_Hidrocarburífero) con el inventario de las fuentes de contaminación/pasivos ambientales originadas por derrames a lo largo del derecho de vía.
- Durante el presente estudio, no se verificaron vestigios arqueológicos en el área correspondientes al derecho de vía y/o infraestructuras.
- Para el presente estudio, no se ejecutó un inventario forestal, debido a que como se indicó en el Capítulo XII. Inventario forestal y valoración económica, el área se encuentra intervenida y no se verifica la presencia de especies maderables de importancia.
- No se determinó un análisis de alternativas dado que el Poliducto Santo Domingo – Pascuales se encuentra construido y operativo desde aproximadamente 30 años.

13.2. Componente biótico

13.2.1. Flora

El área de estudio del poliducto se caracteriza por ser una zona con intervención antrópica, principalmente por asentamientos humanos, por lo que es de vital importancia mantener las áreas donde existe vegetación nativa o son consideradas sensibles por las especies registradas en ellas y que son aledañas al poliducto, debido a que estas zonas son importantes relictos de diversidad de especies nativas y/o endémicas de bosque seco.

En el área de estudio, de forma general, la especie más representativa es C*ochlospermum vitifolium*.; que de igual forma es una especie característica de las zonas evaluadas.

A pesar de la fragmentación que existe en las áreas cercanas al poliducto, promovida por actividades agrícolas y pecuarias de las comunidades, todavía existen especies que son nativas y endémicas del área, por lo que el análisis de flora del presente estudio aporta con datos de especies de importancia ecológica, que pueden ser usadas en procesos de restauración de áreas que puedan ser afectadas por el derrame del poliducto.

13.2.2. Mastofauna

En el estudio se observan especies de carácter generalista y pocas con requerimientos mínimos de un ecosistema como es el caso de las especies de sensibilidad media, esto se refleja en los índices de diversidad registrados (diversidad baja y media de acuerdo a Shannon). Sin embargo, cabe mencionar que el índice de Shannon analiza la riqueza y abundancia de las especies, pero no la parte ecológica, por esta razón es necesario destacar un poco menos de la mitad de las especies identificadas en el actual estudio no tienen requerimientos específicos de habitad.

En cuanto a los michos tróficos se identificaron siete especies de dieta frugívora que representan el 50% del total de especies registradas seguidos de los herbívoros con el 15%. En los ecosistemas saludables existe un equilibrio entre las especies de hábitos insectívoros y frugívoros. Esta equidad no se observó en el estudio realizado, indicando que existen alteraciones en los ecosistemas evaluados. Estas alteraciones no fueron producidas por el poliducto, estos impactos fueron realizadas por acciones antrópicas al proyecto.

El área de estudio presenta gran presión antrópica por causa del cambio de uso de suelo, la fragmentación y sobre pastoreo. Estas actividades influyen en la riqueza de especies observadas que apenas representa apenas el 3,01% de la fauna del Ecuador y el 7,49 de la fauna presente en los bosques del Trópico occidental y el 10,22% de los Bosques secos.

Las pocas especies medianas y grandes se ven expuestas a grandes presiones por la reducción de su hábitat y la cacería que se presenta en los puntos de muestreo, y por el cambio de uso de

suelo que se está dando en el trayecto del poliducto por monocultivos y pastizales son pocos los remanentes de bosque nativo que se observó en gran parte en las orillas de los cuerpos de agua.

13.2.3. Ornitofauna

En el presente estudio se registraron 107 especies agrupadas en, 94 géneros, 43 familias y 21 ordenes; los cuales representan el 43,4 % de la avifauna registrada para el Piso Tropical Noroccidental y el 18,83 % para el Piso Suroccidental (Albuja, 2012).

Los valores de diversidad y riqueza de especies de los tres puntos de muestreo (índices de diversidad Shannon y Simpson) fueron similares, registrando Diversidad Alta para cada uno.

Al comparar la similitud de especies entre los tres puntos de muestreo, encontramos que el porcentaje de especies compartidas es mayor a 44% (Índice de Jaccard = 0,4444). Estos resultados indican un moderado reemplazo de especies entre los sitios.

Las curvas de acumulación de especies no alcanzaron la asíntota para ninguno de los sitios, lo que indica que varias especies no fueron detectadas y que podrían registrarse en el futuro. Sin embargo, el valor estimado de riqueza de especies basado solamente en los datos de puntos de conteo y redes de neblina indica que se registró el 86,62 % de especies (Chao1 = 75,04) para el punto de muestreo PMA-01, un 92,23% (Chao1 = 72,64) para el punto de muestreo PMA-02, y un 95,29 % (Chao1 = 68,21) para el punto de muestro PMA-03.

La riqueza de la avifauna y su composición taxonómica dentro del área tiene un gran número de especies propias de áreas alteradas (sensibilidad baja = 68 %) y bosques secundarios (sensibilidad media= 26%); en el presente estudio no se registran especies de sensibilidad alta.

Las cinco especies más comunes para el tramo del Poliducto Terminal Pascuales – Santo Domingo son: *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico" y *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-01 son: *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Dendrocygna autumnalis* "Pato Silbador (María) Ventrinegro"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero" y *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-02 son: *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" y *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro".

Las especies más abundantes en el punto de muestreo PMA-03 son: *Coragyps atratus* "Gallinazo Negro"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Crotophaga sulcirostris* "Garrapatero Piquiestriado" y *Dives warczewiczi* "Negro Matorralero".

El estudio realizado en las áreas de influencia directa e indirecta del área del Poliducto Terminal Pascuales – Santo Domingo, permitió verificar de manera general que el paisaje corresponde a zonas de cultivo de teca, banano, caucho, cacao, arroz y pastizales; excepto en el área PMA-01 la cual aún conserva un área de Bosque Matorral Seco de la Costa.

Durante el presente estudio se pudo verificar la existencia de varios cuerpos de agua en los diferentes trayectos a lo largo del poliducto los cuales corresponden en su mayoría a cultivos de arroz los cuales sirven y enriquecen la diversidad de la avifauna.

Se identificó un total de nueve especies de aves que se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel nacional e internacional, de acuerdo a la Lista roja de las aves del Ecuador Continental (Freile, y otros, 2019), lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2020-2), BIOWEB Ecuador (PUCE), y al Convenio Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2019).

Se registra 14 especies, cuya distribución global se restringe al centro de endemismo Bajuras Tumbesinas: *Arremon abeillei* "Saltón Gorrinegro"; *Veniliornis callonotus* "Carpintero Dorsiescarlata"; *Columbina buckleyi* "Tórtolita ecuatoriana"; *Furnarius leucopus cinnamomeus* "Hornero del Pacífico; *Glaucidium peruanum* "Mochuelo del Pacífico"; *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano"; *Campylorhynchus fasciatus* "Soterrey Ondeado"; *Turdus maculirostris* "Mirlo Ecuatoriano"; *Rhodospingus cruentus* "Pinzón Pechicarmesí"; *Cyanocorax mystacalis* "Urraca Coliblanca"; *Forpus coelestis* "Periquito del Pacífico"; *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa"; *Melanopareia elegans* "Pecholuna Elegante" y *Icterus graceannae* "Bolsero Filiblanco", según la clasificación de BirdLife International (Stattersfield et al. 1998).

Los gremios alimenticios predominantes de las especies en el área del Poliducto son los insectívoros, frugívoros y carnívoros.

Durante la fase de campo se registró a la especie *Ortalis erythroptera* "Chachalaca Cabecirrufa" esta especie se encuentra en la categoría "Vulnerable" en el libro rojo de aves del Ecuador y en la categoría vulnerable a nivel internacional; *Trogon mesurus* "Trogón ecuatoriano" esta especie se encuentra en la categoría "Vulnerable" en el libro rojo de aves del Ecuador y BIOWEB Ecuador.

13.2.4. Herpetofauna

Las condiciones climáticas del área pueden incrementar o disminuir la detectabilidad y registro de las especies, debido a que existe una relación directa entre el número y/o abundancia especialmente de anfibios observada y la precipitación, esta relación puede deberse a que en días lluviosos aumenta la humedad ambiental y existe menor probabilidad que los anfibios se deshidraten y mueran.

Algunas especies registradas están relacionadas directamente con áreas abiertas y con tolerancia a intervenciones humanas; y otras especies dependen de la vegetación ribereña de quebradas y de la sombra que le ofrecen los pocos remanentes de bosque que existen en la zona, puesto que estos entornos les brindan sitios de refugio, lugares donde reproducirse y encontrar su alimento.

El cálculo del índice de Shannon para cada sitio monitoreado nos da como resultado que una diversidad media, este valor puede estar relacionado que a pesar que existen áreas extensas intervenidas también están presentes remanentes boscosos intervenidos que proporcionan las condiciones ecológicas adecuadas para mantener a ciertas especies de la herpetofauna local.

Solo dos especies (un anfibio y un reptil), dentro de un contexto local, se encuentran bajo una categoría de amenaza (Vulnerable: VU) puesto que sus poblaciones estarían enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre. El resto de especies probablemente se han adaptado a ambientes con diferentes grados de alteración y algunas son de amplia distribución y por este motivo no se las considera aún como especies amenazadas.

13.2.5. Entomofauna

En el presente estudio la riqueza y diversidad de entomofauna presentan valores medios y bajos. Los resultados obtenidos pueden ser consecuencia del mal estado de conservación que tienen muchos de los sitios muestreados.

Se realizó un buen esfuerzo de muestreo en campo, ya que la curva de acumulación de especies de Lepidoptera mostró tendencia a la asíntota, es decir, a estabilizarse.

Los sitios de muestreo cualitativo tienen una composición de especies muy parecida.

Únicamente la mariposa *Danaus plexippus* consta en la categoría de preocupación menor (LC) de la UICN, las especies restantes tampoco constan en los apéndices CITES; esto se debe en gran medida, a que no existe suficiente información de dichas especies.

En toda el área de estudio se registró un alto porcentaje de insectos fitófagos, representados por Coleoptera (escarabajos), Hemiptera (chinches) y Orthoptera (grillos y saltamontes), seguramente se debe a la disponibilidad de alimento, puesto que estos insectos en su etapa adulta obtienen su fuente de alimentación en las plantas.

La mayor parte de especies de entomofauna tienen hábito diurno y fueron registradas a nivel de sotobosque.

De acuerdo a la sensibilidad, en el área se determinó un alto porcentaje de especies de sensibilidad baja. También existió un mínimo porcentaje de especies con sensibilidad alta, se puede mencionar a *Onthophagus sp.* (escarabajo copronecrófago), puesto que apenas se registró tres individuos en los sitios de muestreo cuantitativo.

Algunas especies de Lepidoptera corresponden a mariposas indicadoras para el estrato alto, o dosel de bosque primario, por ejemplo, *Morpho helenor*. Otras mariposas son indicadoras de bosque secundario, por ejemplo, *Hamadryas amphichloe*. También se registraron especies como *Junonia genoveva*, *Anartia amathea* y *Anartia jatrophae* que son mariposas indicadoras de áreas con explotación agropecuaria.

Solamente *Apis mellifera* (Abeja melífera europea) es utilizada para producción de miel.

13.2.6. Ictiofauna

Con la realización de este muestreo se registraron 182 individuos pertenecientes a 4 órdenes, 7 familias y 13 especies.

La familia Characidae con la especie *Bryconamericus cf. brevirostris* y 52 individuos fue la más abundante, representando el 29%, del total de individuos en los nueve puntos muestreados que arrojaron datos.

El análisis de la riqueza de especies colectadas da como resultado un total de trece (13) especies, cantidad que representa el 1,36% de las 951 especies de peces de agua dulce e intermareales de los ríos ecuatorianos (Barriga, 2012) y a su vez el 21% de las 63 especies registradas para la zona Ictiohidrográfica de Guayas (G), (Barriga, 2012), a la cual pertenecen los ríos muestreados.

En cuanto a la obtención de la diversidad total de los puntos muestreados, mediante la aplicación del índice de Shannon, se puede concluir que los cuerpos de agua presentan una diversidad baja de especies ícticas, mientras que el índice de Simpson presenta una diversidad baja para todos los puntos a excepción del punto Punto-I1, Punto-I12 y Punto-I13 que presentan diversidad media.

Las poblaciones ícticas características de esta zona han desarrollado estructuras, hábitos alimenticios y varios aspectos ecológicos adaptados a este tipo de hábitat para así aprovechar de mejor manera los recursos existentes en este tipo de sistemas. Sobre todo, en época seca.

La diversificación en cuanto a preferencias tróficas de las especies ícticas, se puede considerar como un indicativo de como las franjas de vegetación ribereña de los cauces, aportan refugio y fuentes de alimento a la fauna acuática, en el actual estudio se encontraron cuatro gremios tróficos, de los cuales el más representativo fue el de los peces omnívoros con un 46 %, el cual sugiere que la integridad biótica de la zona ribereña no se encuentra del todo estable, ya que no existe especificidad en el nicho trófico.

Respecto a la similitud en la composición de especies, según el coeficiente de Jaccard, se determinó que el área de estudio presentó una baja similitud, estos resultados responden a que los cuerpos de agua muestreados presentaron entre sí diferente superficie y también diferente disponibilidad de micro hábitats, lo que a su vez influye en la sustitución de especies.

El estado de conservación de las especies según las listas revisadas permite apreciar que las categorías en las cuales se encuentran evaluadas las especies registradas, se encuentran en un nivel medio de riesgo, esto debido a falta de información que impide determinar la situación actual y real de cada una.

A nivel general, el área de estudio exhibe un estado ecológico aceptable por la presencia de los órdenes expuestos anteriormente. Sin embargo, en un análisis más puntual, se visualiza que la mayoría de puntos presentan uno o dos órdenes. Esto altera un análisis de cadenas tróficas y flujos dinámicos de energía.

Los puntos que no presentaron registro de especies son el Punto-I6, este resultado estaría relacionado con la selectividad del equipo de pesca debido a las características del cuerpo de agua ya que forma parte de un trasvase donde la profundidad sería extremadamente alta, con lo cual las atarrayas no llegan a tocar el fondo, además de presentar parches de lechuguines que impiden el correcto uso de los anzuelos, o posiblemente las condiciones físico-químicas del agua se encuentran alteradas, lo que imposibilita el desarrollo adecuado de las poblaciones ícticas en este lugar. Seguido de los puntos Punto-I9 y Punto-I10 donde no se obtuvo registros debido a que los cuerpos de agua son muy marcados por la época y estaban totalmente secos. Y finalmente los puntos Punto-I2 y Punto-I14 que reciben fuertes descargad de aguas servidas ya que están dentro de la ciudad.

13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

Se reconocieron un total de 656 individuos agrupados en 14 órdenes, 27 familias y 29 morfoespecies. La baja diversidad presente en el área estudio denota una fuerte perturbación asociada a la presencia de actividades humanas, con excepción del punto MA1.

En cuanto a los gremios tróficos, los más dominantes fueron Carnívoro (Ca) y Detritívoro (De); es decir, las morfoespecies registradas en el área de estudio son capaces de aprovechar los organismos vivos que habitan en el agua, desempeñando así un papel importante, de igual forma para los peces que se alimentan de ellos.

Al hacer un análisis de la calidad de agua en los sistemas hídricos estudiados se determinó que presentan: Aguas muy limpias, Aguas muy contaminadas y Aguas fuertemente contaminadas. De manera general, los cuerpos de agua aún presentan condiciones favorables para organismos de distintos grados de sensibilidad. Cabe indicar que los cuerpos de agua son receptores de flujos constantes de otras actividades antrópicas, además de ser cuerpos de agua estacionales.

En cuanto a la aplicación del índice de Taxa EPT, se observa que la zona de estudio se califica con calidad de agua Regular (dos sitios de muestreo) y Mala en su mayoría. La presencia de estos indicadores en el estudio sugiere un ambiente muy alterado además de encontrarse en áreas donde se desarrollan actividades antropogénicas.

Los macroinvertebrados acuáticos no tienen uso comercial por los pobladores y no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2022) o en las listas CITES (CITES, 2019).

13.3. Componente socioeconómico

El presente proyecto ha demostrado el trabajo conjunto entre los aspectos técnicos, sociales y ambientales con el fin de que las actividades de la EP PETROECUADOR que opera el Poliducto Santo Domingo -Pascuales sean observados identificando que se extiende desde la Estación Santo Domingo ubicada en el sector Chiguilpe hasta el Terminal de Productos Limpios Pascuales ubicado en la ciudad de Guayaquil dónde atraviesan diferentes territorios de las provincias desde Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas, bordeando poblados, recintos, barrios, con variada densidad geográfica por lo que con la finalidad de efectivizar a los grupos de interés ubicados en el área de influencia directa se generaron entrevistas abiertas y cerradas describiendo los procesos socioeconómicos y facilidades operativas.

Este trabajo se desarrolló con una metodología específica teniendo una definición de informantes y número de entrevistas de carácter cualitativo con características técnicas socioambientales propias del proyecto. Durante el desarrollo del estudio y bajo el cumplimiento de lo operativizado en territorio se gestionó la descripción de las Áreas de Influencia Social Directa e indirecta dónde se identificó a los actores sociales estratégicos, el perfil demográfico, la alimentación y nutrición, salud, enfermedades, educación, viviendas, actividades económicas, infraestructura física, transporte, cultura, uso de suelo, uso de recurso hídrico. Sin descartar la cultura y el turismo.

Adicional se procesaron las posibles afectaciones, las acciones de compensación o indemnización generados en las comunidades aledañas al Poliducto Santo Domingo Pascuales.

Se generó el listado de actores sociales (informantes calificados), la sistematización de la información con un número total de 237 entrevistas a moradores gestionado del 7 al 18 de septiembre del 2022.

Contenido

CAPÍTULO XIV RECOMENDACIONES 2
13.1. Componente físico 2
13.2. Componente biótico 2
13.2.1. Flora 2
13.2.2. Mastofauna 2
13.2.3. Ornitofauna 2
13.2.4. Herpetofauna 3
13.2.5. Entomofauna 3
13.2.6. Ictiofauna 4
13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 4
13.3. Componente socioeconómico 4

CAPÍTULO XIV RECOMENDACIONES

13.1. Componente físico

- Se deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.
- Se procederá cumplir con las acciones propuestas en el Plan de Acción a fin de levantar las NO CONFORMIDADES verificadas en la Matriz de Cumplimiento.

13.2. Componente biótico

13.2.1. Flora

Se debe tener cuidado de no retirar especies de plántulas arbustivas/arbóreas cuando se realice el retiro y limpieza de la maleza del DDV del poliducto.

Se sugiere colectar plántulas de especies nativas en categorías de conservación para su preservación.

Se recomiendan programas de educación ambiental a la población cercana al área del poliducto con la finalidad de que conozcan las especies nativas y las protejan, o las utilicen en procesos de restauración de áreas afectadas por desbroce.

13.2.2. Mastofauna

Se recomienda realizar estudios con mayor profundidad aumentando su tiempo y esfuerzo de muestreo; de esta manera, se puede tener un listado más realista de los mamíferos del área.

Previo a realizar las obras en el poliducto se recomienda realizar un análisis de la cobertura vegetal con la finalidad de identificar áreas para la conservación de bosque y por ende de la fauna que se puede encontrar en ella.

Crear planes de concientización sobre la protección y restauración de la flora y fauna que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

13.2.3. Ornitofauna

El bosque ubicado en el punto de muestreo cuantitativos: PMA-03 constituye un refugio ecológico de suma importancia para las especies de avifauna; esto es corroborado por los resultados obtenidos en los muestreos cuantitativos, al registrarse especies amenazadas a nivel nacional (Libro Rojo de las Aves del Ecuador) y mundial UICN, (2022), y especies que constan dentro de los apéndices de la CITES 2022. Por lo tanto, se recomienda realizar futuros estudios de manera permanente y a largo plazo en esta área.

Es importante procurar espacios de refugio con áreas que mantengan vegetación nativa y mejores condiciones para la anidación de la avifauna sobre todo en el PMA-03.

Se recomienda crear áreas que sirvan como corredores ecológicos y puedan conectar las áreas de bosque aún se encuentran alrededor del área de estudio con vegetación no solo para la avifauna del lugar sino para toda la fauna del sector así se podría incrementar la riqueza, diversidad y abundancia en el Proyecto y garantizar a largo plazo estabilidad en las poblaciones de avifauna del lugar en especial de las especies endémicas a pesar de ser una zona agrícola.

Una mayor comprensión de los flujos y variaciones estacionales permitirían crear mecanismos de protección, medidas de manejo y conectividad con otras áreas para asegurar la supervivencia de las especies, a pesar del amplio uso agrícola de la zona.

Los meses lluviosos son desde enero hasta mayo, las primeras lluvias se presentan en diciembre se recomienda realizar estudios en esta época para incrementar la diversidad de la avifauna, así como establecer los cambios que se pueden producir con relación a las aves del lugar.

13.2.4. Herpetofauna

Mantener el plan de monitoreo durante la época seca y época lluviosa que permita identificar poblaciones de anfibios y reptiles que no fueron registradas por su reducida actividad, esto favorecerá a complementar el inventario de la herpetofauna local e identificar poblaciones indicadoras o sensibles.

Se recomienda identificar y ubicar sitios importantes para la herpetofauna, a lo largo del trazado del poliducto, de tal manera que se puedan desarrollar actividades permanentes de monitoreo de sus poblaciones, y de esta manera conocer la dinámica poblacional de la herpetofauna local.

Para reducir el potencial impacto que causa la presencia y permanencia de personas relacionadas o no con el proyecto se recomienda capacitar diariamente a pobladores locales y personal de la empresa en temas relacionados con historia natural de las especies de anfibios y reptiles que van a encontrar. De esta manera evitar la matanza maliciosa por desconocimiento de la biología y comportamiento de estas especies (especialmente de las especies de lagartijas y serpientes).

Incluir dentro de las capacitaciones al personal charlas sobre educación ambiental y temáticas referentes a la fauna presente en la zona y el manejo de conflictos fauna-gente.

13.2.5. Entomofauna

Se recomienda tomar especial atención para futuros estudios bióticos a *Onthophagus sp.* (escarabajo copronecrófago) y *Danaus plexippus* (mariposa).

13.2.6. Ictiofauna

Mantener el monitoreo de las características físico químicas de los cuerpos hídricos en el área que recorre el Poliducto Santo Domingo-Pascuales y controlar que no existan descargas ilícitas generadas por desechos comunes o actividades antrópicas que en lo posterior podrían ser eliminadas sobre los cauces, debido a que esto afectaría directamente a la sensible población íctica hallada.

Involucrar activamente a los pobladores aledaños en sistemas de educación ambiental, procesos de monitoreo y control de calidad de agua, para contrarrestar los impactos por la deforestación de la vegetación de ribera y contaminación doméstica hacia los ríos.

Mantener los monitoreos, de ser posibles en diferentes estaciones climáticas, con el objetivo de determinar si existen o no factores que estén alterando las poblaciones de peces a lo largo del tiempo.

13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

Es de suma importancia continuar generando información bioacuática de forma periódica para conocer mejor la dinámica ecológica de estos ecosistemas.

Una estrategia importante sería estimular la preservación de la vegetación de ribera y reforestación de las microcuencas (en zonas con cambio de uso de suelo), particularmente las orillas de los cuerpos de agua, si éstas se ven afectadas.

13.3. Componente socioeconómico

EP PETROECUADOR a través de la Jefatura Corporativa de Responsabilidad Social y Relacionamiento Comunitario en cumplimiento de la legislación vigente debe aplicar el Plan de Relaciones Comunitarias del Poliducto Santo Domingo Pascuales con programas de información y comunicación, dando a conocer a las poblaciones ubicadas en el área de influencia directa los trabajos a realizarse, la facilidad operativa (ducto y DDV) y el proceso de mantenimiento a largo plazo contando con el conocimiento de los propietarios aledaños a los sectores cercanos al poliducto.

Comunicación y socialización a las comunidades del área de influencia directa sobre posibles problemas como generación y manejo de desechos por parte de las comunidades; y socialización sobre las actividades permitidas y no permitidas dentro del derecho de vía a las comunidades colindantes, ya que en su gran mayoría desconocen sobre el trabajo realizado por la EP PETROECUADOR.

Mejoras y arreglo en las vías cercanas del Poliducto teniendo acceso a puntos de intervención en sectores cómo Villa Bonita con la remoción de tierra contaminada, manteniendo una inspección

integral de las tuberías para descartar fugas y orificios encontrados en el área con líquido por corrosión externa y abolladuras en las tuberías. Por lo que, se requiere el acondicionamiento del lugar para no registrar mayores afectaciones en la infraestructura y nuevos incidentes en las tuberías con el apoyo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y bajo especificaciones técnicas de EP Petroecuador.

En sectores cómo Lomas de Sargentillo y Buena Fe la comunidad en conformidad con propietarios de terrenos aledaños informaron que se encontraron la sustracción clandestina de derivados de hidrocarburos, donde se perforan o pinchan clandestinamente el Poliducto volviéndose los sectores más peligros y con mayores índices de inseguridad. En esta zona se debe aplicar acciones de seguridad más significativas.

En la Cooperativa 2 de Junio en Balzar se resaltó que el lugar es peligroso por grupos delincuenciales al existir los deshuesaderos de carros, motos y las bandas al interior del sector lo que se pone en evidencia el malestar social de la comunidad al evidenciar las posibles afectaciones que puedan generarse en la vía del Poliducto Santo Domingo Pascuales; al igual que en la Venus de Quevedo sector amanzanado dónde se registró las apreciaciones de moradores cómo barrio peligroso “zona rosa” ya que conviven bandas delictivas: Los Choneros, Lagartos, Los Lobos y los Preciado lo que hace que se generen próximas problemáticas en el barrio y en especial con los derivados de hidrocarburo. En esta zona se debe aplicar acciones de seguridad más significativas.

Contenido

CAPÍTULO XV BIBLIOGRAFÍA 2
13.1. Componente físico 2
13.2. Componente biótico 5
13.2.1. Flora 5
13.2.2. Mastofauna 7
13.2.3. Ornitofauna 9
13.2.4. Herpetofauna 15
13.2.5. Entomofauna 17
13.2.6. Ictiofauna 24
13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos 30
13.3. Componente socioeconómico 32

CAPÍTULO XV BIBLIOGRAFÍA

13.1. Componente físico

Acuerdo Ministerial 097-A, Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 387.

Asociación CAURA-FAGROMEN LTDA., 2001. Plan Integral de Gestión Socio-Ambiental de la Cuenca del Río Guayas y la Península de Santa Elena (PIGSA). Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca Baja del Río Guayas. Guayaquil, Ecuador.

Bristow, C., y Hoffstetter, R. 1977. Léxico estratigráfico del Ecuador. UCP Prodeminca. Quito, Ecuador.

Burbano, N., Becerra, S., & Pasquel, E., (2015), Introducción a la Hidrogeología del Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. 2da Edición.

CEPAL, (1983). Los desastres naturales de 1982-1983 en Bolivia, Ecuador y Perú

Canter, WL (1996) Evaluación de impacto ambiental, 2ª ed. McGraw-Hill, Nueva York

Comisión Asesora Ambiental, 1996. Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil. Presidencia de la República del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Conesa, V. (1997): Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 3ª ed.

EP PETROECUADOR, 2021. Informe de apoyo y remediación derrame del poliducto Santo Domingo – Pascuales Pk-271+300, (rll_tplp_pk271_1d).

Fundación Natura. (1996). Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador. Quito.

GEO ECUADOR; Informe sobre el estado del medio ambiente; Quito – Ecuador; 2008.

Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santo Domingo, 2015. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Jacinto de Buena Fe, 2019. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Los Ríos, 2012. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quevedo, 2016. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocache, 2020. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guayaquil, 2021. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Cantón Guayaquil (Actualización 2019-2023). Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Nobol, 2015. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Colimes, 2014. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Empalme, 2014. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Lucía, 2014. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Balzar, 2014. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Isidro Ayora, 2014. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Lomas de Sargentillo, 2015-2020. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Secretaría Nacional de Planificación. Disponible en: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Instituto Geográfico Militar, 2011. Memoria Técnica: Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000", Componente 2: "Geopedología y Amenazas Geológicas. Geomorfología". Cantón Guayaquil.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (1995). Anuario Meteorológico 2004-2013. Recuperado de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica - SIGTIERRA, Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador Memoria Explicativa.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020). Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental. Colombia.

Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, Dirección General de Geología y Minas (1982). Mapa Nacional de Geología del Ecuador.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2012). Estudio de ingeniería de la carretera Santo Domingo-Esmeraldas y la estructuración jurídica, técnica y económico-financiera. Anteproyecto de Construcción de la Concesión Viaria entre Santo Domingo y Esmeraldas. Recuperado de http://www.obraspublicas.gob.ec/

Moyano, E., González, C., (2009). Marco teórico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vida, Revista Sociedad Hoy, núm. 16, 2009, pp. 31-44.

Norma Ecuatoriana de la Construcción, Acuerdo Ministerial N° 0047, Registro Oficial N° 413, 10 de enero de 2015.

Paladines Agustín, Soto John, (2010), Geología y Yacimientos Minerales del Ecuador, UTPL, Loja-Ecuador.

Pourrut, P., Gómez, G.; Bermeo, A.; Segovia, A. Factores condicionantes de los regímenes climáticos e hidrológicos. In: Pourrut, P. (Ed.). Estudios de Geografía. El agua en el Ecuador. Clima, precipitaciones, escorrentía. Quito: ORSTOM/Colegio de Geógrafos del Ecuador/Corporación Editora Nacional, 1995. p: 7-12.

Sánchez, F. 2018. Precipitaciones. Hidrología – Hidrogeología. Departamento de Geología, Universidad de Salamanca. España

Secretaría Nacional del Agua Ecuador, Secretaría General de la Comunidad Andina, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (2009). Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador Escala 1:250.000 nivel 5 Metodología Pfafstetter.

SIGTIERRAS, (2017). Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador. Escala 1:4 300.000. Quito, Ecuador.

Soil Survey Staff, (2006) Claves para la Taxonomía de Suelos. Décima edición 2006. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Washington, Estados Unidos de Norteamérica.

Structurlia, 2021. Consideraciones medioambientales para ingenieros.

Troll, C. (1971). Landscape ecology (geo-ecology) and bio-ceonology a terminology study. Geoforum 8. pp. 43-46.

US EPA (1995), Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Vol. I: Stationary Point and Area Sources, 5th Edition, AP-42; US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina, USA.

Winckell, A. (1997): Los grandes rasgos del relieve en el Ecuador. En: Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica: Los paisajes Naturales del Ecuador (pp. 3-11). Quito: CEDIG.

Zonneveld, IS (1979). Evaluación de la tierra y ciencia del paisaje. Libro de texto del ITC VII.4, 2ª ed. ITC, Enschede, Países Bajos.

13.2. Componente biótico

13.2.1. Flora

Aguilar, Z., Flores. P., Tapuy. M. & Lara Cueva, Sara. (2020). Los Bosques del Ecuador.

Aguirre, N., Alvarado, J., Ruiz, L., y Granda, J. (2018). Bienes y servicios ecosistémicos de los bosques secos de la provincia de Loja. Bosques Latitud Cero, 8(2), 118 – 130.

Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO. Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.

Bosque Protector Cerro Blanco (S/F). Bosque Seco Tropical. https://bosquecerroblanco.org/index.php/bosque-seco-tropical/

Cerón, C., Palacios, W., Valencia, R., & Sierra, R. (Ed.). (1999). Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador, Propuesta preliminar de un sistema de clasificacion de vegetaion para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Cerón Martínez, C.E. (2003). Manual de Botánica: sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Editorial Universitaria, Quito.

CITES. (2021). Lista de especies CITES. Retrieved from Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es

Jørgensen, P.M., & León-Yánez, S. (1999). Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press., St. Louis, MO, USA.

Josse, C., (Ed.) (2001). La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Ecociencia y UICN.

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M.J., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia De Plantas Utiles Del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus., Quito & Aarhus.

León-Yánez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2a edición. (S. León-Yánez, R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa, & H. Navarrete, Eds.). Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement. Springer Netherlands, Dordrecht.

Magurran, A. (2004). Measuring Biological Diversity.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). Deforestación del Ecuador Continental Periodo 2014-2016. Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Montaño, D. (2021). Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque. Noticias ambientales. Mongabay Latam. Ecuador. Disponible en : https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/

Missouri Botanical Garden. (2020). Tropicos - NameSearch. https://www.tropicos.org/nameSearch.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1, Zaragoza.

Sánchez, O., Kvist, L. & Aguirre, Z. (2006). Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. Revista Botánica Económica de los Andes Centrales. Editores: M. Moraes R., B. Ollgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 188-204.

Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2000). Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas.

THE FIELD MUSEUM. (2020). Herbario Rapid Reference | The Field Museum. https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581.

UICN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A.M. (2004). Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa Inventarios de Biodiversidad, Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbolt, Bogotá.

13.2.2. Mastofauna

Baev, P. V. & Penev, L. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia-Moscow, 57 pp.

Chao A. (1984). Non-Parametric Estimation of the Number of Classes in a Population. Scandinavian Journal of Statistics 11:265-270

Chao A. y S-M. LEE. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. Journal of the American Statistical Association, 87: 210-217.

CITES. (2022), 14 mayo. Apéndices CITES. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. https://cites.org/esp/app/appendices.php

Colwell, R. K. (2006). EstimateS Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species for Samples (Versión 8) [Software de Estadística]. EstimateS. https://purl.oclc.org/estimates

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. (Version 9) [Software de estadística]. EstimateS. https://purl.org/estimates

Emmons, L. & Feer, F. (1999). Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Una guía de campo. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Favila, M. E. & Halffter, G. (1997). The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana, 72: 1-25.

IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021–1. https://www.iucnredlist.org.

Magioli, M., Moreira, M. Z., Ferraz, K. M. P. M. B., Miotto, R. A., Camargo, P. B., Rodrigues, M. G., Canhoto M. C. S. & Setz E. Z. F. (2014). Evidencia de isótopos estables de patrones de alimentación de Puma concolor (Felidae) en paisajes agrícolas en el sureste de Brasil. Biotropica 46 (4): 451–460 (doi: 10.1111 / btp.12115).

Martella, M., Truper, E., Bellis, L. M., Remison, D., Giordao, P. F., Bazzano, G. & Gleiser R. M. (2012). Manual de ecología. Evaluación de la Biodiversidad. Reduca (Biología). Serie Ecológica. 5(1): 71-115,2012. Catedra de Ecología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Medellín y Vízquez (2014). Los murciélagos como bioindicadores de la perturbación ambiental.

Mena, J. (2010). Respuestas de los murciélagos a la fragmentación del bosque en Pozuzo, Perú. Rev. peru. biol. 17(3): 277-284.

Mejía, C. (2017). Efecto de borde sobre la composición de quirópteros filostómidos en el derecho de vía, del Proyecto Poliducto Pascuales Cuenca, en un tramo del bosque San José, Cañar-Ecuador. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias Biológicas y Ambientales. Carrera de Ciencias Biológicas y Ambientales. Quito: UCE. 45 p.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad (Primera Edición, Vol. 1). M&T–Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, 84 pp.

Moreno, C. E., Barragán, F. & Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1249-1261, 2011

Noss, R. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Cons. Biol. 4: 355-364.

Rodríguez y Tarrés (1987). Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. s. l.: Wildlife Society, Inc.

Romero, V. (2018). Sturnira tildae En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>, 01 de abril de 2021.

Simpson, E H. (1949). Medida de la Diversidad. Naturaleza, 163, 688.

Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., Moskovits, D. K. (1996). Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press.

Suárez, L. & Mena, P. A. (1994). Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Fundación EcoCiencia. Quito.

Tirira, D. S. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Publicación especial 1:93-125. Quito.

Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador, Quito.

Tirira, D. G. (ed). (2011). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. 2ª. Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio de Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre mamíferos del Ecuador 8. Quito.

Tirira, D. G. (2017). Mamíferos del Ecuador: Página en Internet. Versión 4.1. Editorial Murciélago Blanco y Fundación Mamíferos y Conservación. Quito. http://mamiferosdelecuador.com

Tirira D., (2017). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador, Quito.

Tirira, D. G. (2019). Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies. Mammals of Ecuador: updated checklist species: Página en Internet. Versión 2019.2. Editorial Murciélago Blanco y Fundación Mamíferos y Conservación. Quito.

Tirira, D. G. (2022).2. Lista actualizada de especies de mamíferos en el Ecuador / Updapted checklist species of Mammals in Ecuador. Versión 2015.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Fundación Mamíferos y Conservación. Quito. <www.mamiferosdelecuador. com.

Toscano, G. & Burneo, S. F. (2012). Efecto borde sobre murciélagos filostómidos en la Amazonía ecuatoriana. En: Tirira, D. G. y S. Burneo (eds). 2012 investigación y conservación sobre murciélagos en el Ecuador. pp. 47-60. Quito-Ecuador: Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador / Museo de Zoología, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador.

Voss, R. S., Emmons, L. H. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforest: A preliminary assessment. Bull Am Mus Na Hist 230:13-35

13.2.3. Ornitofauna

Enviromental Protection Agency. (2002).

Ortiz - Crespo, F. I., & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las Aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Aguilar. (2005). Los Peces como indicadores de la calidad ecológica del Agua. Volumen 6, 8.

Aguirre, W. F.-Y.-M.-R. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS),. Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, Instituto Nacional de Pesca, Universidad del Azuay, In, Quito-Ecuador.

Albuja. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito: ARIAL 12 editorial.

Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, D., Cáceres, F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6686

Andrade, M. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 22(84): 407-421.

Andraka, S., Mug, M., Hall, M., Pons, M., Pacheco, L., Parrales, M., . . . Vogel, N. (2013). Circle hooks: Developing better fishing practices in the artisanal longline fisheries of the Eastern Pacific Ocean (Vol. Vol. 160). Biological Conservation.

Apaza, M. (2005). Evaluación del grado de amenza al hábitat a través de Bioindicadores (Lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN Anmi Madidi. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía.

Araujo, P., Bersosa, R., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Miranda, N., . . . Troya, A. (2005). Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. Revista Politécnica 26(26), 120-140.

Barriga, R. (1983). Técnicas para la captura y preservacón de peces. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Barriga, R. (1994). Peces del Parque Nacional Yasuní. Revistade Información Técnico-Científica de la Escuel Politécnica Nacional XVI, 9-41.

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barthem, R., & Goulding, M. (1997). The catfish connection: ecology, migration, and conservation of Amazon predators. Columbia University Press. Nueva York.

Benítez, S. &. (2001). EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA AVIFAUNA. Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas, 47 -65.

Beyeler, V., & Dale, S. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological indicators 1(1): 3–10.

Caimari, M. (2008). Estudio de las relaciones intraespecíficas y la sincronización en cardúmenes estacionarios de Pomadasys incisus. Anales Universitarios de Etología 2, 43–49.

Canaday. (1991). Effects of encroachment by industry and agriculture on Amazonian forest birds in the Cuyabeno Reserve, Ecuador. Universidad de Florida.

Canaday, C. (2001). Aves del Parque Nacional Yasuní. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society, 145.

Celi, J., & Dávalos, A. (2001). Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito, Ecuador: Ecociencia.

Chao. (1984). “Nonparametric Estimation of the Number of Classes in a Population.”. Scandinavian Journal of Statistics, Theory and Applications, 11(4), 265–270.

Chao, & Lee. (1992). Estimating the Number of Classes via Sample Coverage. Journl of the American Statistical Association, 87(417), 210–217.

Chernoff, B. A.-A. (2003). Una evaluación rápida de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biologíca 28. Conservation International, Washington, DC.

CITES. (2019). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de http://checklist.cites.org.

CITES. (2021). Lista de especies CITES. Obtenido de Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es.

CITES. (2022). Apéndices I, II y III. Ginebra.

CITES, 2. (10 de Enero de 2020). Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Obtenido de Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.: https://cites.org/esp/app/index.php

Colwell. (2010). A stochastic evolutionary model for range shifts and richnes on tropical elevational gradients. Philosophical Transactions of the Royal Society.

Cultid, C. M. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio Ecológico.

Davis, A. (1996). Seasonal dung beetle activity and dung dispersal in selected South African habitats: implications for pasture improvement in Australia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 58: 157-169.

Enviromental Protection Agency. (2002).

Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y artropofauna asociada al suelo en tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia), una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. Revista Colombiana de Entomología, 22(3), 143-151.

FAO. (2002). Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Caracalla.

Favila, M., & Halffter, G. (1997). The use of indicador groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana, 72: 1-25.

Fernández, C. (1991). Bagres, malleros y cuerderos en el bajo río Caquetá. Tropenbos. Bogotá.

Freile, J., & Restall, R. (2018). Birds of Ecuador. London, UK: Helm.

Freile, J., Santander, T., Carrasco, L., Jiménez - Uzcátegui , G., Cisneros - Heredia, E. A., Sánchez - Nivicela, M., & Tinoco, B. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros.

Gallo-Cajiao, E., & Idrobo-Medina, C. (2003). Fragmentos de bosque y conservación de aves: un estudio de caso en los Andes de Colombia. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica, 178-185.

Galvis, Mojica, J., Duque, R., Castellos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., & Leiva, M. (2006). Series de Guías Tropicales de Campo: peces del medio Amazonas Región de Leticia. Bogotá D.C.: Conservación Internacional.

García, G. (1983). The fishes of Amazonia. Limnology and landscape ecology of mygty tropical river and its basing. (Vol. 56). Dordrech.

Géry, J. (1977). Characoids of the world. T.F.H. Publications. 672. Inc. Neptune City, NJ, USA.

Granado, C. (2002). Ecología de Peces. Secretariado de Publicaciones. 353 pp. Universidad de Sevilla.

Grosman, F., González, G., Sanzano, P., & Agüeria, D. (2002). Alimentación, nichos tróficos y competencia interespecífica de peces de la laguna de Monte, Argentina. CIVA 2002, 129-140. Obtenido de www.civa2002.org

Grosman, M. F., Gonzalez Castelain, J. R., & Usun, E. J. (2002). Ecología reproductiva,edad, crecimiento,condición y alimentación del pejerrey (Odontesthes bonariensis) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aíres, Argentina.

Halffter, G., & Endmonds, W. (1982). The nesting behavior of dung beetles. México city: Instituto de Ecología.

Henderson, P. (2003). Practical Methods In Ecology. Obtenido de http://tarwi.lamolina.edu.pe

Humboldt, I. V. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Panamericana formas e impresos s.a. .

Jiménez, & otros, P. y. (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente Occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN.

Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología, 151-161.

Krebs, C. J. (1994). The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance: Harper Collins.

Lista Roja Nacional, A. W.-Y.-M.-M.-P. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. (P. U. Ecuador, Ed.) Quito -Ecuador: Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS), Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador.

López, H. L. (2009). Ictiólogos de la Argentina: Argentino Aurelio Bonetto.ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didactica, La Plata, Argentina, 14(10): 1-29.ISSN 1515-9329.

Magurran. (1987). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.

Magurran, A. (1988). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España.

Magurran, A. (1989). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona : Ediciones Vendrá.

Maldonado-Ocampo , Ortega, J. A., & Lara, A. O. (2005). Peces de los Andes de Colombia. Bogotá.

Margalef, D. R. (1958). Information Theory in Ecology. General Systematics, 3.

Mcconnell & Lowe. (1967). Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica,. New York: Conservação da Natureza e Recursos Naturais.

McGraw-Hill, & Parker, S. P. (1992). Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología (2da ed., Vol. I). México.

Medina, C., & Lopera, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. Caldasia Vol. 22, 2: 299-315.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.

Mojica, J. I., Usma, J. S., Álvarez-León, R., & Laso, C. A. (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Aexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Uiversidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia: HUMBOLDT. 319pp.

Moreno. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. J Appl. Ecology, 487-490.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Zaragoza, España: Manuales y Tesis SEA.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragosa.

Morton, S. E. (1973). On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in. Th e American Naturalist, 8-22.

Nelson, J. (2006). Fishes of the world.4ta edición;John Wiley y Sons,Inc ;Alberta,. Canada.

Nugra, & ., A. D. (2018). Guía de Peces del Alto Nangaritza. 152 pp. Cuenca-Ecuador: Universidad del Azuay.

Orozco, S; Muriel, S; Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidopteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente Antioqueño. Actualidad Biológica, 31-41.

Ortega-Lara, A. (2004). Continuación de la caracterización de laictiofauna nativa de los ríos faltantes de la cuenca del río Cauca. Popayan, Colombia : CRC.

Ortiz Fernando & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Pardo, I., Delgado, C., Costas, N., & Araín, N. (2010). Protocolos de muestreo de comunidades biológicas acuáticas fluviales en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico Invertebrados bentónicos, Diatomeas, Peces y Macrófitos.

Piñas, F. (2004). Mariposas del Ecuador, Vol. 11a. Familia Nymphalidae. Quito, Ecuador: Compañía de Jesús.

Pitcher, T. (1986). Functions of shoaling behavior in teleosts.

Reis, R. (2013). Conserving the freshwater fishes of South America. Int.ZooTb.47.

Ridgely, R., & Greenfield, P. (2006). Aves del Ecuador. Quito: Fundación Jocotoco.

Rodríguez, G., & Hollman, M. (2013). Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: Lepidoptera). Museo de Historia Natural, 17(1): 196-218.

Román–Valencia, C., Ruiz–C., & R. I. y Barriga, R. (2007). Redescripción de Hemibrycon orcesi Böhlke, 1958 y H. polyodon (Gunther, 1864) (Teleostei, Characidae). Incluye clave para las especies de Hemibrycon en Ecuador. Animal Biodiversity and Conservation, 704-712. 30.2.

Sánchez Fernández, D.,P.Abellán,J. Velasco & A. Millán. (2004). Selecting areas to protect the biodiversity of aquatic ecosystems in a semiarid Mediterranean region. Aquatic Conservation:Marine and Freshwater Ecosystems,. 14:465-479.

Schlosser, I. (1991). Stream fish ecology: A landscape perspective. BioScience. 41: 704–712.

Solís, C. (2005). Composición y distribución de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabeinae) en remanentes de bosque seco tropical (Bs-T). Departamento del Atlántico, Colombia. Barranquilla, Colombia.

Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J., & Wege, D. C. (1998). Áreas de aves endémicas del mundo: prioridades para la conservación de la biodiversidad. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.

Stotz, F. (1996). Neotropical Birds Ecology and Conservation. Chicago: The Universidad of Chicago Prees.

Stouffer, P., & Bierregaard, R. (1995). Uso de fragmentos de bosque amazónico por aves insectívoras del sotobosque. Ecology, 2429-2445.

Terborgh, J., Robinson, S., Parker III, T., Munn , C., & Pierpont, N. (1990). Estructura y organización de una comunidad de aves de la selva amazónica. Ecological Monographs, 213-238.

Tufiño, P., & Barrantes, R. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza. (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

Tufiño, P., & Ramiro Barrantes, A. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

UICN. (2019). UICN Red List of Treatened Species.). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. www.redlist.org.

UICN. (2021). UICN Red List of Treatened Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org).

UICN. (2022). IUCN Red LIst. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/

UICN, 2. (26 de Septiembre de 2022). Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Obtenido de Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: https://www.iucnredlist.org/es/about/citationinfo

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Perù: Instituto de investigación. (I. d. Humboldt, Ed.).

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Yánez, M., Veintimilla, D., Smith, E., Altamirano, M., & Carl, F. (2010). Descubrimiento de dos poblaciones sobrevivientes de Sapos Arlequín (Amphibia:Bufonidae: Atelopus) en los Andes de Ecuador. Avances, 74-77.

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad. Un enfoque desde el Neotrópico, 172 pp. Quito: UNIBE/UIDE.

13.2.4. Herpetofauna

Albuja, A., Ibarra, M., Urgilés, J., & Barriga, R. (1980). Estudio Peliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, pp. 1-143.

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional.

Carrillo, E., S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yánez, P. Zárate. (2005). Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum M ilenium, UICN-Sur.

CITES. (2021). Apéndices I, II y III. https://cites.org/esp/app/appendices.php.

Duellman, W. E. (1978). The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador (Vol. 65, pp. 1-352). Lawrence: University of Kansas.

Duellman, W. E., & Thomas, R. A. (1996). Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southeastern Peru and CORREDOR TRINACIONAL LA PAYA-CUYABENO-GÜEPPÍ SEKIME.

Estrella-Morales, J., & Piedra-Castro, L. (2018). Anfibios y reptiles (Herpetofauna) en las asociaciones vegetales de la Laguna de Gandoca, Limón, Costa Rica. Revista Tecnología en Marcha, 31(2), 127-135.

Foster, M. S. (2001). Estandarización en los estudios de diversidad biológica.

Gómez-Hoyos, D. A., Bolívar-García, W., Burbano-Yandi, C. E., & García, J. L. (2014). Evaluación poblacional y estrategia de monitoreo para Atelopus spurrelli en el Parque Nacional Natural Utría, Colombia. Revista Biodiversidad Neotropical, 4(2 Jul-Dic), 104-112.

Heyer, R., Donnely, M. y Foster, M. (1994). Methods for Measuring and Monitoring Amphibians. Smithsonian Press. New York.

IUCN, (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2021-3. https://www.iucnredlist.org

Lips, K. R., J. K. Reaser, B. E. Young y R. Ibáñez. (2001). Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos, Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetological Circular No. 30. Heyer, R., Donnely, M. y Foster, M. (1994). Methods for Measuring and Monitoring Amphibians. Smithsonian Press. New York.

Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). Frogs of the genus Eleutherodactylus (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematic, ecology, and biogeography. Natural History Museum, University of Kansas.

Magurran, A. (2004). Measuring Biological Diversity. Oxford, RU: Blackwell Publishing. Schemske, DW y N. Brokaw. (1981).“Treefalls and the distribution of. ica de Costa Rica, 9(1), 17.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragosa.

Ortega-Andrade, H. M., Rodes Blanco, M., Cisneros-Heredia, D. F., Guerra Arévalo, N., López de Vargas-Machuca, K. G., Sánchez-Nivicela, J. C., ... & Yánez Muñoz, M. H. (2021). Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. PloS one, 16(5), e0251027.

Pearman, P. B., Velasco, A. M., & López, A. (1995). Tropical amphibian monitoring: a comparison of methods for detecting inter-site variation in species' composition. Herpetologica, 325-337.

Ron, S. R., Bustamante, M. R., Coloma, L. A. y Mena, B. (2009). Sapos, Ecuador sapodiverso. Serie de Divulgación del Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador 10:256.

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (2022). Anfibios del Ecuador. Versión 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2022). Reptiles del Ecuador. Versión 2022.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>,

Yánez-Muñoz, M., & Meza-Ramos, P. (2003). DIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA HERPETOFAUNA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL "LA FAVORITA", PROV. PICHINCHA. ECUADOR.

Yánez-Muñoz, M. A. R. I. O., & MEJÍA, E. (2004). RESERVA ECOLÓGICA CAYAMBE COCA.

Yánez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos y M. Reyes P. (2005). Composición y Caracterización de la Herpetofauna en la Reserva Biológica Tapichalaca. Prov. Zamora Chinchipe. Ecuador. Pp: 26-35. En: M. YánezMuñoz, P. Meza-Ramos y M. Reyes P. (Eds). Caracterización y Composición de la Herpetofauna en las Reservas de la Fundación Jocotoco. Informe Final. Informe Técnico. N° 20. División de Herpetología Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

13.2.5. Entomofauna

Enviromental Protection Agency. (2002).

Ortiz - Crespo, F. I., & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las Aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Aguilar. (2005). Los Peces como indicadores de la calidad ecológica del Agua. Volumen 6, 8.

Aguirre, W. F.-Y.-M.-R. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS),. Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, Instituto Nacional de Pesca, Universidad del Azuay, In, Quito-Ecuador.

Albuja. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito: ARIAL 12 editorial.

Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, D., Cáceres, F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6686

Andrade, M. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 22(84): 407-421.

Andraka, S., Mug, M., Hall, M., Pons, M., Pacheco, L., Parrales, M., . . . Vogel, N. (2013). Circle hooks: Developing better fishing practices in the artisanal longline fisheries of the Eastern Pacific Ocean (Vol. Vol. 160). Biological Conservation.

Apaza, M. (2005). Evaluación del grado de amenza al hábitat a través de Bioindicadores (Lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN Anmi Madidi. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía.

Araujo, P., Bersosa, R., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Miranda, N., . . . Troya, A. (2005). Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. Revista Politécnica 26(26), 120-140.

Barriga, R. (1983). Técnicas para la captura y preservacón de peces. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Barriga, R. (1994). Peces del Parque Nacional Yasuní. Revistade Información Técnico-Científica de la Escuel Politécnica Nacional XVI, 9-41.

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barthem, R., & Goulding, M. (1997). The catfish connection: ecology, migration, and conservation of Amazon predators. Columbia University Press. Nueva York.

Benítez, S. &. (2001). EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA AVIFAUNA. Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas, 47 -65.

Beyeler, V., & Dale, S. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological indicators 1(1): 3–10.

Caimari, M. (2008). Estudio de las relaciones intraespecíficas y la sincronización en cardúmenes estacionarios de Pomadasys incisus. Anales Universitarios de Etología 2, 43–49.

Canaday. (1991). Effects of encroachment by industry and agriculture on Amazonian forest birds in the Cuyabeno Reserve, Ecuador. Universidad de Florida.

Canaday, C. (2001). Aves del Parque Nacional Yasuní. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society, 145.

Celi, J., & Dávalos, A. (2001). Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito, Ecuador: Ecociencia.

Chao. (1984). "Nonparametric Estimation of the Number of Classes in a Population.". Scandinavian Journal of Statistics, Theory and Applications, 11(4), 265–270.

Chao, & Lee. (1992). Estimating the Number of Classes via Sample Coverage. Journl of the American Statistical Association, 87(417), 210–217.

Chernoff, B. A.-A. (2003). Una evaluación rápida de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biologíca 28. Conservation International, Washington, DC.

CITES. (2019). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de http://checklist.cites.org.

CITES. (2021). Lista de especies CITES. Obtenido de Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es.

CITES. (2022). Apéndices I, II y III. Ginebra.

CITES, 2. (10 de Enero de 2020). Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Obtenido de Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.: https://cites.org/esp/app/index.php

Colwell. (2010). A stochastic evolutionary model for range shifts and richnes on tropical elevational gradients. Philosophical Transactions of the Royal Society.

Cultid, C. M. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio Ecológico.

Davis, A. (1996). Seasonal dung beetle activity and dung dispersal in selected South African habitats: implications for pasture improvement in Australia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 58: 157-169.

Enviromental Protection Agency. (2002).

Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y artropofauna asociada al suelo en tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia), una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. Revista Colombiana de Entomología, 22(3), 143-151.

FAO. (2002). Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Caracalla.

Favila, M., & Halffter, G. (1997). The use of indicador groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana, 72: 1-25.

Fernández, C. (1991). Bagres, malleros y cuerderos en el bajo río Caquetá. Tropenbos. Bogotá.

Freile, J., & Restall, R. (2018). Birds of Ecuador. London, UK: Helm.

Freile, J., Santander, T., Carrasco, L., Jiménez - Uzcátegui , G., Cisneros - Heredia, E. A., Sánchez - Nivicela, M., & Tinoco, B. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros.

Gallo-Cajiao, E., & Idrobo-Medina, C. (2003). Fragmentos de bosque y conservación de aves: un estudio de caso en los Andes de Colombia. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica, 178-185.

Galvis, Mojica, J., Duque, R., Castellos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., & Leiva, M. (2006). Series de Guías Tropicales de Campo: peces del medio Amazonas Región de Leticia. Bogotá D.C.: Conservación Internacional.

García, G. (1983). The fishes of Amazonia. Limnology and landscape ecology of mygty tropical river and its basing. (Vol. 56). Dordrech.

Gaviria, F., & Henao E. (2014). Diversidad de mariposas diurnas hesperioidea {Papilionidae en tres estados Sucesiones de un bosque húmedo premontano Bajo, Tuluá, Valle del Cauca.

Géry, J. (1977). Characoids of the world. T.F.H. Publications. 672. Inc. Neptune City, NJ, USA.

Granado, C. (2002). Ecología de Peces. Secretariado de Publicaciones. 353 pp. Universidad de Sevilla.

Grosman, F., González, G., Sanzano, P., & Agüeria, D. (2002). Alimentación, nichos tróficos y competencia interespecífica de peces de la laguna de Monte, Argentina. CIVA 2002, 129-140. Obtenido de www.civa2002.org

Grosman, M. F., Gonzalez Castelain, J. R., & Usun, E. J. (2002). Ecología reproductiva,edad, crecimiento,condición y alimentación del pejerrey (Odontesthes bonariensis) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aíres, Argentina.

Halffter, G., & Endmonds, W. (1982). The nesting behavior of dung beetles. México city: Instituto de Ecología.

Henderson, P. (2003). Practical Methods In Ecology. Obtenido de http://tarwi.lamolina.edu.pe

Humboldt, I. V. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Panamericana formas e impresos s.a. .

Jiménez, & otros, P. y. (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente Occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN.

Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología, 151-161.

Krebs, C. J. (1994). The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance: Harper Collins.

Lista Roja Nacional, A. W.-Y.-M.-M.-P. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. (P. U. Ecuador, Ed.) Quito -Ecuador: Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS), Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador.

López, H. L. (2009). Ictiólogos de la Argentina: Argentino Aurelio Bonetto.ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didactica, La Plata, Argentina, 14(10): 1-29.ISSN 1515-9329.

Magurran. (1987). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.

Magurran, A. (1988). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España.

Magurran, A. (1989). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona : Ediciones Vendrá.

Maldonado-Ocampo , Ortega, J. A., & Lara, A. O. (2005). Peces de los Andes de Colombia. Bogotá.

Margalef, D. R. (1958). Information Theory in Ecology. General Systematics, 3.

Mcconnell & Lowe. (1967). Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica,. New York: Conservação da Natureza e Recursos Naturais.

McGraw-Hill, & Parker, S. P. (1992). Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología (2da ed., Vol. I). México.

Medina, C., & Lopera, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. Caldasia Vol. 22, 2: 299-315.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.

Mojica, J. I., Usma, J. S., Álvarez-León, R., & Laso, C. A. (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Aexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Uiversidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia: HUMBOLDT. 319pp.

Moreno. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. J Appl. Ecology, 487-490.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Zaragoza, España: Manuales y Tesis SEA.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragosa.

Morton, S. E. (1973). On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in. Th e American Naturalist, 8-22.

Nelson, J. (2006). Fishes of the world.4ta edición;John Wiley y Sons,Inc ;Alberta,. Canada.

Nugra, & ., A. D. (2018). Guía de Peces del Alto Nangaritza. 152 pp. Cuenca-Ecuador: Universidad del Azuay.

Orozco, S; Muriel, S; Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidopteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente Antioqueño. Actualidad Biológica, 31-41.

Ortega-Lara, A. (2004). Continuación de la caracterización de laictiofauna nativa de los ríos faltantes de la cuenca del río Cauca. Popayan, Colombia : CRC.

Ortiz Fernando & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Pardo, I., Delgado, C., Costas, N., & Araín, N. (2010). Protocolos de muestreo de comunidades biológicas acuáticas fluviales en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico Invertebrados bentónicos, Diatomeas, Peces y Macrófitos.

Piñas, F. (2004). Mariposas del Ecuador, Vol. 11a. Familia Nymphalidae. Quito, Ecuador: Compañía de Jesús.

Pitcher, T. (1986). Functions of shoaling behavior in teleosts.

Reis, R. (2013). Conserving the freshwater fishes of South America. Int.ZooTb.47.

Ridgely, R., & Greenfield, P. (2006). Aves del Ecuador. Quito: Fundación Jocotoco.

Rodríguez, G., & Hollman, M. (2013). Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: Lepidoptera). Museo de Historia Natural, 17(1): 196-218.

Román–Valencia, C., Ruiz–C., & R. I. y Barriga, R. (2007). Redescripción de Hemibrycon orcesi Böhlke, 1958 y H. polyodon (Gunther, 1864) (Teleostei, Characidae). Incluye clave para las especies de Hemibrycon en Ecuador. Animal Biodiversity and Conservation, 704-712. 30.2.

Rydon, A. (1964), Notes on the use of butter y traps in East Africa. Journal Lepidopterology Society, 18, 51-58.

Sánchez Fernández, D.,P.Abellán,J. Velasco & A. Millán. (2004). Selecting areas to protect the biodiversity of aquatic ecosystems in a semiarid Mediterranean region. Aquatic Conservation:Marine and Freshwater Ecosystems,. 14:465-479.

Schlosser, I. (1991). Stream fish ecology: A landscape perspective. BioScience. 41: 704–712.

Solís, C. (2005). Composición y distribución de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabeinae) en remanentes de bosque seco tropical (Bs-T). Departamento del Atlántico, Colombia. Barranquilla, Colombia.

Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J., & Wege, D. C. (1998). Áreas de aves endémicas del mundo: prioridades para la conservación de la biodiversidad. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.

Stotz, F. (1996). Neotropical Birds Ecology and Conservation. Chicago: The Universidad of Chicago Prees.

Stouffer, P., & Bierregaard, R. (1995). Uso de fragmentos de bosque amazónico por aves insectívoras del sotobosque. Ecology, 2429-2445.

Terborgh, J., Robinson, S., Parker III, T., Munn , C., & Pierpont, N. (1990). Estructura y organización de una comunidad de aves de la selva amazónica. Ecological Monographs, 213-238.

Tufiño, P., & Barrantes, R. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza. (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

Tufiño, P., & Ramiro Barrantes, A. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

Tufto, J., R. Lande, T.H. Ringsby, S. Engen, S. Saether, B.E. Walla, T.R. and Ph.J. DeVries. (2012). Estimating Brownian motion dispersal rate, longevity and population density from spatially explicit mark–recapture data on tropical butterflies. Journal of Animal Ecology 81: 756–769.

UICN. (2019). UICN Red List of Treatened Species.). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. www.redlist.org.

UICN. (2021). UICN Red List of Treatened Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org).

UICN. (2022). IUCN Red LIst. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/

UICN, 2. (26 de Septiembre de 2022). Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Obtenido de Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: https://www.iucnredlist.org/es/about/citationinfo

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Perù: Instituto de investigación. (I. d. Humboldt, Ed.).

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad. Un enfoque desde el Neotrópico, 172 pp. Quito: UNIBE/UIDE.

13.2.6. Ictiofauna

Enviromental Protection Agency. (2002).

Ortiz - Crespo, F. I., & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las Aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Aguilar. (2005). Los Peces como indicadores de la calidad ecológica del Agua. Volumen 6, 8.

Aguirre, W. F.-Y.-M.-R. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS),. Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, Instituto Nacional de Pesca, Universidad del Azuay, In, Quito-Ecuador.

Albuja. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito: ARIAL 12 editorial.

Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, D., Cáceres, F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6686

Andrade, M. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 22(84): 407-421.

Andraka, S., Mug, M., Hall, M., Pons, M., Pacheco, L., Parrales, M., . . . Vogel, N. (2013). Circle hooks: Developing better fishing practices in the artisanal longline fisheries of the Eastern Pacific Ocean (Vol. Vol. 160). Biological Conservation.

Apaza, M. (2005). Evaluación del grado de amenza al hábitat a través de Bioindicadores (Lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN Anmi Madidi. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía.

Araujo, P., Bersosa, R., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Miranda, N., . . . Troya, A. (2005). Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. Revista Politécnica 26(26), 120-140.

Barriga, R. (1983). Técnicas para la captura y preservacón de peces. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Barriga, R. (1994). Peces del Parque Nacional Yasuní. Revistade Información Técnico-Científica de la Escuel Politécnica Nacional XVI, 9-41.

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barriga, R. (2012). Escuela Politecnica Nacional. Recuperado el 12 de 2014, de http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5067

Barthem, R., & Goulding, M. (1997). The catfish connection: ecology, migration, and conservation of Amazon predators. Columbia University Press. Nueva York.

Benítez, S. &. (2001). EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA AVIFAUNA. Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas, 47 -65.

Beyeler, V., & Dale, S. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological indicators 1(1): 3–10.

Caimari, M. (2008). Estudio de las relaciones intraespecíficas y la sincronización en cardúmenes estacionarios de Pomadasys incisus. Anales Universitarios de Etología 2, 43–49.

Canaday. (1991). Effects of encroachment by industry and agriculture on Amazonian forest birds in the Cuyabeno Reserve, Ecuador. Universidad de Florida.

Canaday, C. (2001). Aves del Parque Nacional Yasuní. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society, 145.

Celi, J., & Dávalos, A. (2001). Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito, Ecuador: Ecociencia.

Chao. (1984). "Nonparametric Estimation of the Number of Classes in a Population.". Scandinavian Journal of Statistics, Theory and Applications, 11(4), 265–270.

Chao, & Lee. (1992). Estimating the Number of Classes via Sample Coverage. Journl of the American Statistical Association, 87(417), 210–217.

Chernoff, B. A.-A. (2003). Una evaluación rápida de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biologíca 28. Conservation International, Washington, DC.

CITES. (2019). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de http://checklist.cites.org.

CITES. (2021). Lista de especies CITES. Obtenido de Secretaría CITES: http://checklist.cites.org/#/es.

CITES. (2022). Apéndices I, II y III. Ginebra.

CITES, 2. (10 de Enero de 2020). Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Obtenido de Convención sobre el Comercio Inernacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.: https://cites.org/esp/app/index.php

Colwell. (2010). A stochastic evolutionary model for range shifts and richnes on tropical elevational gradients. Philosophical Transactions of the Royal Society.

Cultid, C. M. (2012). Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: guía para el estudio Ecológico.

Davis, A. (1996). Seasonal dung beetle activity and dung dispersal in selected South African habitats: implications for pasture improvement in Australia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 58: 157-169.

Enviromental Protection Agency. (2002).

Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y artropofauna asociada al suelo en tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia), una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. Revista Colombiana de Entomología, 22(3), 143-151.

FAO. (2002). Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Caracalla.

Favila, M., & Halffter, G. (1997). The use of indicador groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana, 72: 1-25.

Fernández, C. (1991). Bagres, malleros y cuerderos en el bajo río Caquetá. Tropenbos. Bogotá.

Freile, J., & Restall, R. (2018). Birds of Ecuador. London, UK: Helm.

Freile, J., Santander, T., Carrasco, L., Jiménez - Uzcátegui , G., Cisneros - Heredia, E. A., Sánchez - Nivicela, M., & Tinoco, B. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros.

Gallo-Cajiao, E., & Idrobo-Medina, C. (2003). Fragmentos de bosque y conservación de aves: un estudio de caso en los Andes de Colombia. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica, 178-185.

Galvis, Mojica, J., Duque, R., Castellos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., & Leiva, M. (2006). Series de Guías Tropicales de Campo: peces del medio Amazonas Región de Leticia. Bogotá D.C.: Conservación Internacional.

García, G. (1983). The fishes of Amazonia. Limnology and landscape ecology of mygty tropical river and its basing. (Vol. 56). Dordrech.

Géry, J. (1977). Characoids of the world. T.F.H. Publications. 672. Inc. Neptune City, NJ, USA.

Granado, C. (2002). Ecología de Peces. Secretariado de Publicaciones. 353 pp. Universidad de Sevilla.

Grosman, F., González, G., Sanzano, P., & Agüeria, D. (2002). Alimentación, nichos tróficos y competencia interespecífica de peces de la laguna de Monte, Argentina. CIVA 2002, 129-140. Obtenido de www.civa2002.org

Grosman, M. F., Gonzalez Castelain, J. R., & Usun, E. J. (2002). Ecología reproductiva,edad, crecimiento,condición y alimentación del pejerrey (Odontesthes bonariensis) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aíres, Argentina.

Halffter, G., & Endmonds, W. (1982). The nesting behavior of dung beetles. México city: Instituto de Ecología.

Henderson, P. (2003). Practical Methods In Ecology. Obtenido de http://tarwi.lamolina.edu.pe

Humboldt, I. V. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Panamericana formas e impresos s.a. .

Jiménez, & otros, P. y. (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente Occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN.

Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología, 151-161.

Krebs, C. J. (1994). The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance: Harper Collins.

Lista Roja Nacional, A. W.-Y.-M.-M.-P. (2019). Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. (P. U. Ecuador, Ed.) Quito -Ecuador: Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS), Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador.

López, H. L. (2009). Ictiólogos de la Argentina: Argentino Aurelio Bonetto.ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didactica, La Plata, Argentina, 14(10): 1-29.ISSN 1515-9329.

Magurran. (1987). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.

Magurran, A. (1988). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona, España.

Magurran, A. (1989). Diversidad ecológica y su medición. Barcelona : Ediciones Vendrá.

Maldonado-Ocampo , Ortega, J. A., & Lara, A. O. (2005). Peces de los Andes de Colombia. Bogotá.

Margalef, D. R. (1958). Information Theory in Ecology. General Systematics, 3.

Mcconnell & Lowe. (1967). Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica,. New York: Conservação da Natureza e Recursos Naturais.

McGraw-Hill, & Parker, S. P. (1992). Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología (2da ed., Vol. I). México.

Medina, C., & Lopera, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. Caldasia Vol. 22, 2: 299-315.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.

Mojica, J. I., Usma, J. S., Álvarez-León, R., & Laso, C. A. (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Aexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Uiversidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia: HUMBOLDT. 319pp.

Moreno. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. J Appl. Ecology, 487-490.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Zaragoza, España: Manuales y Tesis SEA.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragosa.

Morton, S. E. (1973). On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in. Th e American Naturalist, 8-22.

Nelson, J. (2006). Fishes of the world.4ta edición;John Wiley y Sons,Inc ;Alberta,. Canada.

Nugra, & ., A. D. (2018). Guía de Peces del Alto Nangaritza. 152 pp. Cuenca-Ecuador: Universidad del Azuay.

Orozco, S; Muriel, S; Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidopteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente Antioqueño. Actualidad Biológica, 31-41.

Ortega-Lara, A. (2004). Continuación de la caracterización de laictiofauna nativa de los ríos faltantes de la cuenca del río Cauca. Popayan, Colombia : CRC.

Ortiz Fernando & Carrión, J. M. (1991). Introducción a las aves del Ecuador. Quito: Fecodes.

Pardo, I., Delgado, C., Costas, N., & Araín, N. (2010). Protocolos de muestreo de comunidades biológicas acuáticas fluviales en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico Invertebrados bentónicos, Diatomeas, Peces y Macrófitos.

Piñas, F. (2004). Mariposas del Ecuador, Vol. 11a. Familia Nymphalidae. Quito, Ecuador: Compañía de Jesús.

Pitcher, T. (1986). Functions of shoaling behavior in teleosts.

Reis, R. (2013). Conserving the freshwater fishes of South America. Int.ZooTb.47.

Ridgely, R., & Greenfield, P. (2006). Aves del Ecuador. Quito: Fundación Jocotoco.

Rodríguez, G., & Hollman, M. (2013). Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia (Insecta: Lepidoptera). Museo de Historia Natural, 17(1): 196-218.

Román–Valencia, C., Ruiz–C., & R. I. y Barriga, R. (2007). Redescripción de Hemibrycon orcesi Böhlke, 1958 y H. polyodon (Gunther, 1864) (Teleostei, Characidae). Incluye clave para las especies de Hemibrycon en Ecuador. Animal Biodiversity and Conservation, 704-712. 30.2.

Sánchez Fernández, D.,P.Abellán,J. Velasco & A. Millán. (2004). Selecting areas to protect the biodiversity of aquatic ecosystems in a semiarid Mediterranean region. Aquatic Conservation:Marine and Freshwater Ecosystems,. 14:465-479.

Schlosser, I. (1991). Stream fish ecology: A landscape perspective. BioScience. 41: 704–712.

Solís, C. (2005). Composición y distribución de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae: Scarabeinae) en remanentes de bosque seco tropical (Bs-T). Departamento del Atlántico, Colombia. Barranquilla, Colombia.

Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J., & Wege, D. C. (1998). Áreas de aves endémicas del mundo: prioridades para la conservación de la biodiversidad. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.

Stotz, F. (1996). Neotropical Birds Ecology and Conservation. Chicago: The Universidad of Chicago Prees.

Stouffer, P., & Bierregaard, R. (1995). Uso de fragmentos de bosque amazónico por aves insectívoras del sotobosque. Ecology, 2429-2445.

Terborgh, J., Robinson, S., Parker III, T., Munn , C., & Pierpont, N. (1990). Estructura y organización de una comunidad de aves de la selva amazónica. Ecological Monographs, 213-238.

Tufiño, P., & Barrantes, R. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza. (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

Tufiño, P., & Ramiro Barrantes, A. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora,Quimi y Machinanza (Vol. Tomo I). Quito, Ecuador: SIMBIOE.

UICN. (2019). UICN Red List of Treatened Species.). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. www.redlist.org.

UICN. (2021). UICN Red List of Treatened Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org).

UICN. (2022). IUCN Red LIst. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/

UICN, 2. (26 de Septiembre de 2022). Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Obtenido de Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN: https://www.iucnredlist.org/es/about/citationinfo

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Perù: Instituto de investigación. (I. d. Humboldt, Ed.).

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Yánez, M., Veintimilla, D., Smith, E., Altamirano, M., & Carl, F. (2010). Descubrimiento de dos poblaciones sobrevivientes de Sapos Arlequín (Amphibia:Bufonidae: Atelopus) en los Andes de Ecuador. Avances, 74-77.

Yánez, P. (2014). Ecología y biodiversidad. Un enfoque desde el Neotrópico, 172 pp. Quito: UNIBE/UIDE.

13.2.7. Macroinvertebrados acuáticos

Alba-Tercedor, J. (1996). "Macroinvertebrados acuáticos y la calidad de las aguas de los ríos", IV simposio del Agua de Andalucía (SIAGA), Vol II.

Álvarez, M., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, A. Umaña & H. Villareal. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Grupo Exploración y Monitoreo Ambiental GEMA. Editorial Ramos López. Bogotá-Colombia.

Arango, L. (2005). Metodología para la Utilización de los Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores de la Calidad del Agua.

Bode R. W. (1988). Methods for rapid biological assessment of streams. NYSDEC.

Chará-Serna AM, Chará J, Zúñiga MC, Pearson RG, Boyero L. Diets of leaf-litter-associated insects in three Colombian streams (en prensa).

Domínguez, E. & H. R. Fernández (Eds.). (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp.

Encalada A. C., Guayasamin J.M., Suárez E., Mena C. F., Lessmann J., Sampedro C., Martínez, P.E., Ochoa-Herrera V., Swing K., Celinšćak M., Schreckinger J., Vieira, J., Tapia A., Serrano C., Barragán K., Andrade S., Alexiades A., & M. J. Troya. (2019). Los ríos de las cuencas Andino-Amazónicas: Herramien-tas, y guía de invertebrados para el diseño efectivo de programas de monitoreo. Trama, Quito, 224 pp.

Encalada A.C., Rrieradevall M., Ríos – Touma B. Garcia, N. Prat, (2011). Protocolo simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA-S). USFQ, UB, AECID, FONAG, Quito.

Fernández H. R. y E. Domínguez (Ed.). (2001). Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucuman. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo.

IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org>.

Magurran, A, (1987), Diversidad ecológica y su medición. Ediciones VEDRA. Barcelona-España. Pp 200.

Merritt R. y K. Cummins. (1996). An introduction to the aquatic insects of North America, Ed. Kendall/Hunt publishing company, USA.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la Biodiversidad. M & T - Manuales y Tesis Sea. Zaragoza. 84 pp.

Prat N., Puértolas L., Rieradevall M. (2008). Els espais fluvials. Manual de Diagnosi Ambiental. Primera edición. 117 pp. Diputación de Barcelona. Barcelona, España

Plafkin, J. L. (1989). Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish. U.S. Environmental Protection Agency. Assesment and Watershed Protection Division. Washington, D.C.

Resh V.H., Brown A.V., Covich A.P., Gurtz, M.E., Li H.W., Minshall G. W., Reice S.R., Sheldon A.L., Wallace J. B. & Wissmar R. (1988). The role of disturbance in stream ecology. Journal of the North American BenthologicalSociety. 7: 433 - 455.

Roldán, G. (1988). Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.

Roldán, G. (1998). Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. Universidad de Antioquia. Medellín. 16 pp.

Roldán, G. (1999). Los Macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. En Rev. Acad. Colom. Cienc. 23 (88): 375-387. (1999). ISSN 0370-3908.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Propuesta para el uso del método BMWP/Col. Universidad de Antioquia. 170pp.

Valencia, R., Cerón, C., Palacios, W. & Sierra, R. (1999). Las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador. En R. Sierra, Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Villareal. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigadores de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt http://tarwi.lamolina.edu.pe/acg/diversidad_biologica.htm en La Diversidad en Ecología y su medición. Perú

Wasson J.G. & Marín R. (1988). Tipología y potencialidades biológicas de los ríos de altura en la región de La Paz (Bolivia): Metodologías y primeros resultados. Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle. XLVIII:97-122.

13.3. Componente socioeconómico

PDOT Santo Domingo. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Santo Domingo de los Tsáchilas 2015-2030. Link: https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PROVINCIA-SANTO-DOMINGO-DE-LOS-TSACHILAS-2015-2030-1.pdf

PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quevedo. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2016. Link: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/PD%20y%20OT%20-%20ACTUALIZADO%202014%20-%20DEFINITIVO%20SENPLADES_14-11-2014.pdf

PDOT Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mocache 2012-2020. Link: https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

PDOT Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Balzar 2014-2020. Link: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0960000300001_DIAGNOSTICO%20PDOT%20BALZAR_15-01-2015_17-14-31.pdf

PDOT Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Lucía 2015-2025. Link: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0960002000001_PDyOT%20SANTA%20LUC%C3%8DA%202014_2025_ACTUALIZADO_2016_16-04-2016_11-52-35.pdf

PDOT Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón Lomas de Sargentillo 2015-2020. Link: https://www.lomasdesargentillo.gob.ec/paginas/nuevos_proyectos/archivos/pdot_lomas_2015_2020_parte1.pdf

PDOT Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón del Cantón Guayaquil 2019-2023. Link: https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/PDN/2021-07-27%20Borrador-PDOT-GYE.pdf

PDOT Actualización del Diagnóstico del PDOT de la Parroquia Luz de América. Link: https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PARROQUIA-LUZ-DE-AMERICA-2015-2020.pdf

Municipio Santo Domingo: Link: https://www.santodomingo.gob.ec/

Municipio de Mocache: Link: https://www.mocache.gob.ec/web/category/turismo/

Municipio de Balzar. Link: https://gadmbalzar.gob.ec/

GAD Parroquial Rural Luz de América. Link: https://luzdeamerica.gob.ec/fiestas-parroquiales-y-patronales/

Ministerio de Educación. Link: https://educacion.gob.ec/informacion-educativa/

Estadísticas Educativas. Datos Abiertos. Link: https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010. Link: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/

GEO Salud. https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/

Contenido

CAPÍTULO XVI SIGLAS Y ABREVIATURAS..... 2

CAPÍTULO XVI SIGLAS Y ABREVIATURAS

A: Alta

A: Antrópica

A: Abundante

AI: Área de Influencia

AID: Área de Influencia Directa

AII: Área de Influencia Indirecta

AM: Acuerdo Ministerial

B: Baja

C: Común

Ca: Carnívoro

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

Coor: Coordenadas

CO: Monóxido de Carbono

CP: Estación Climatológica Principal

Cp: Captura

CR: En peligro crítico

dB (A): Decibeles A

DD: Datos Insuficientes

De: Detritívoro

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

EN: En peligro de extinción

EW: Extinto en la naturaleza

EX: Extinto

FER: Fuente emisora de ruido

FFR: Fuente fija de ruido

ha: hectáreas

I: Insectívoro

IGM: Instituto Geográfico Militar

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

INPC: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

LC: Preocupación Menor

LMP: Límite Máximo Permisible

M: Media

M: Metro

m/s: Metro por segundo

m^2: Metro cuadrado

MAATE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

NE: No evaluado

NT: Casi Amenazado

Od. Observación directa

Om: Omnívoro

PC: Poco común

R: Raro

SIG: Sistema de Información Geográfico

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

VU: Vulnerable

WGS: Sistema Geodésico Mundial, por sus siglas en inglés

Contenido

CAPÍTULO XVII ANEXOS 2

CAPÍTULO XVII ANEXOS

ANEXO A. DOCUMENTOS HABILITANTES

ANEXO B. HISTORIAL DE DERRAMES

ANEXO C. MONITOREOS AMBIENTALES

ANEXO D. ACREDITACIONES LABORATORIOS SAE

ANEXO E. COMPONENTE BIÓTICO

ANEXO F. COMPONENTE SOCIAL

ANEXO G. DETALLE PERFORACIONES CLANDESTINAS

ANEXO H. INFORMES DE MONITOREOS HISTÓRICOS

ANEXO I. NOTIFICACIÓN DE NO EMERGENCIAS

ANEXO J. CARTOGRAFÍA

ANEXO K. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ANEXO L. ANEXO A_HIDROCARBURÍFERO

ANEXO M. MEDIOS DE VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

ANEXO N. RESPALDOS INPC

ANEXO O. RESPALDOS PMA