ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA

CONSULTORA AMBIENTAL

ASAMBLA CÍA. LTDA.

Registro de Consultor Ambiental en el Ministerio del Ambiente:
MAE-SUIA-0016CC

Dirección: Parque Empresarial Colón, Edificio Pacífica Center, Piso 2, Oficina 212
Teléfonos: 2 361 055.
Guayaquil, Ecuador

DICIEMBRE 2023

Este documento debe ser citado de la siguiente forma:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA.
Ubicada en parroquia rural Puna, cantón Guayaquil, provincia del Guayas.

Preparado por: **ASESORES AMBIENTALES LATINOAMERICANOS CÍA. LTDA.**

Para: **OMARSA S.A.**

DICIEMBRE 2023

ASESORES AMBIENTALES LATINOAMERICANOS CÍA. LTDA.
Registro MAE: MAE-SUIA-0016-CC
Parque Empresarial Colón, Edificio Pacífica Center, Piso 2, Oficina 212
Teléfonos: 04 - 3911275.
Guayaquil – Ecuador

FIRMA DE RESPONSABILIDAD

ASAMBLA CÍA. LTDA., es la Consultora Ambiental responsable de la elaboración del "**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA."**

El personal técnico a cargo de la elaboración del estudio es el siguiente:

ASAMBLA CÍA. LTDA.			
CARGO	**NOMBRE**	**RESPONSABILIDADES**	**FIRMA**
Gerente general	Ab. Inés Manzano Díaz.	Directora general de la consultora, reuniones de trabajo para coordinación del equipo y de los trabajos pendientes.	
Técnico Ambiental	Ing. Vanessa Fonseca	Encargada del desarrollo técnico ambiental del documento, de la redacción e integración del mismo.	
Medio Biótico	Ing. Julián Pérez	Desarrollador del medio biótico cualitativo o cuantitativo dependiendo de las condiciones el área.	
Medio Geológico	Ing. Willen Rodriguez	Desarrollador de los datos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos del área.	
Medio socioeconómico	Abg. Adriana Moyano	Encargada del tema social, de impulsar los temas administrativos-legales y de seguimiento que estén relacionados con el estudio.	

CONTRAPARTE

OMARSA S.A.		
Representante Legal	Francisco Xavier Vanoni Darquea	

1. RESUMEN EJECUTIVO

La Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de la Camaronera Puná-Omarsa, se encuentra en etapa de operación y desarrolla sus actividades productivas de explotación de criaderos de camarón divididas en varias fases de siembra, cría, engorde, cosecha y comercialización en el mercado nacional. La camaronera está situada en la parroquia Isla Puna, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, dedicada a las actividades de cultivo de camarón se encuentra instalada en el sitio El Carmelo, cuenta con 2.308,83 hectáreas.

Así también es de mencionar que la Camaronera OMARSA – Puna cuenta con el siguiente Acuerdo Ministerial:

Acuerdo Ministerial No. 203-2020 emitido el 12 de junio de 2020

Por tal motivo, la camaronera OMARSA – Puna ha procedido a regularizarse según lo establece la Normativa Ecuatoriana Ambiental Vigente, obteniendo el certificado de intersección mediante el portal SUIA perteneciente al Ministerio del Ambiente del Ecuador conociendo de esta forma que la actividad ***NO INTERSECTA*** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE);

El presente Estudio de Impacto Ambiental incluye una breve descripción de las actividades que se van a desarrollar en la etapa de operación de la actividad, así como el análisis y priorización de aspectos e impactos ambientales que esta actividad conlleva.

Como parte de la elaboración del estudio, se realizó el levantamiento de información de línea base en el sitio de implantación del proyecto, analizando componentes del medio físico, biótico y socioeconómico del área. Para el Medio Físico, se consultaron fuentes de información como: Estaciones Meteorológicas del INAMHI, documentos de estudios científicos realizados en la zona y el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil. Con respecto al Medio Biótico se utilizaron técnicas de reconocimiento directo de especies en el campo con relación a la flora y fauna. Para el medio socio-económico se realizó el levantamiento de información secundaria mediante la revisión bibliográfica según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- y el Plan de Ordenamiento Territorial -PDOT- del Cantón Guayaquil.

Finalmente se han identificado y evaluado los aspectos ambientales claves relacionados con las etapas de OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA.

2. FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LAS ACTIVIDADES DE LA CAMARONERA OMARSA- PUNA
PROPONENTE DEL PROYECTO	**OPERADORA Y PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS OMARSA S.A.**
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: Isla Puna
NÚMERO DE ACUERDO MINISTERIAL	ACUERDO No. 203-2020
REPRESENTANTE LEGAL	Francisco Vanoni Darquea
E-MAIL	mlongo@omarsa.com.ec, omarsa@omarsa.com.ec, carmijos@omarsa.com.ec
TELEFONOS	04-371-3035
DIRECCIÓN	Empacadora OMARSA, Lot. Industrial al Río (Junto a la Ciudadela Abel Gilbert Tres), Solar 3, Mz. 26
AUTORIDAD AMBIENTAL RESPONSABLE	Dirección de Ambiente del Ministerio del Ambiente
COORDENADAS DEL PROYECTO	**Fuente**: Acuerdo Ministerial 203-2020

COORDENADAS UTM SISTEMA WGS 84- VERIFICADAS EN IMÁGENES SATELITALES DEL PREDIO CAMARONERO TOTAL (2.308,83 HA.)

PTO	X	y	PTO	X	y	PTO	X	y	PTO	X	y	PTO	X	y	PTO	X	y
1	603815	9701141	71	605635	9701759	141	608638	9703574	211	610816	9702041	281	612954	9701531	351	613517	9700627
2	603822	9701171	72	605667	9701772	142	608663	9703574	212	610812	9701976	282	612920	9701522	352	613710	9700656
3	603860	9701185	73	605691	9701779	143	608794	9703560	213	610803	9701935	283	612905	9701518	353	613783	9700725
4	603897	9701197	74	605710	9701785	144	608820	9703558	214	611206	9701860	284	612897	9701516	354	613905	9700693
5	603898	9701198	75	605732	9701790	145	608994	9703533	215	611217	9701967	285	612873	9701512	355	613991	9700720
6	603924	9701205	76	605758	9701796	146	609065	9703521	216	611267	9701963	286	612861	9701509	356	614045	9700673
7	603945	9701212	77	605759	9701796	147	609164	9703506	217	611268	9701909	287	612845	9701507	357	614047	9700660
8	603964	9701215	78	605792	9701807	148	609266	9703495	218	611267	9701855	288	612833	9701503	358	614044	9700631
9	603985	9701221	79	605875	9701833	149	609316	9703487	219	611313	9701851	289	612772	9701497	359	614050	9700613
10	603997	9701226	80	605925	9701852	150	609400	9703477	220	611353	9701848	290	612697	9701491	360	614073	9700594
11	604018	9701233	81	605954	9701862	151	609484	9703467	221	611387	9701846	291	612670	9701488	361	614113	9700579
12	604045	9701240	82	606003	9701878	152	609584	9703454	222	611395	9701926	292	612581	9701489	362	614114	9700579
13	604063	9701246	83	606062	9701899	153	609627	9703449	223	611402	9701970	293	612542	9701479	363	614142	9700572

14	604079	9701250	**84**	606126	9701918	**154**	609684	9703440	**224**	611402	9702005	**294**	2541	9701412	**364**	614232	9700677
15	604107	9701257	**85**	606159	9701928	**155**	609747	9703431	**225**	611373	9702030	**295**	612537	9701348	**365**	614262	9700658
16	604128	9701264	**86**	606184	9701937	**156**	609845	9703417	**226**	611346	9702054	**296**	612532	9701318	**366**	614215	9700584
17	604149	9701271	**87**	606243	9701954	**157**	609865	9703412	**227**	611331	9702055	**297**	612519	9701279	**367**	614257	9700555
18	604171	9701278	**88**	606288	9701969	**158**	609876	9703404	**228**	611286	9702051	**298**	612511	9701232	**368**	614350	9700457
19	604187	9701284	**89**	606367	9701994	**159**	609890	9703386	**229**	611236	9702043	**299**	612467	9701213	**369**	614415	9700378
20	604200	9701288	**90**	606419	9702012	**160**	609902	9703371	**230**	611196	9702045	**300**	612432	9701194	**370**	614480	9700297
21	604221	9701294	**91**	606451	9702022	**161**	609963	9703282	**231**	611179	9702044	**301**	612399	9701199	**371**	614503	9700233
22	604250	9701304	**92**	606485	9702034	**162**	610007	9703253	**232**	611175	9702155	**302**	612355	9701191	**372**	614502	9700155
23	604270	9701309	**93**	606520	9702046	**163**	610049	9703218	**233**	611185	9702223	**303**	612334	9701130	**373**	614567	9700104
24	604281	9701311	**94**	606548	9702067	**164**	610099	9703179	**234**	611198	9702268	**304**	612308	9701082	**374**	614589	9700083
25	604297	9701317	**95**	606567	9702075	**165**	610155	9703220	**235**	611218	9702299	**305**	612250	9701000	**375**	614544	9700027
26	604312	9701323	**96**	606603	9702086	**166**	610172	9703194	**236**	611230	9702310	**306**	612177	9700960	**376**	614500	9699895
27	604328	9701329	**97**	606662	9702105	**167**	610041	9703109	**237**	611250	9702436	**307**	612141	9700912	**377**	614469	9699789
28	604348	9701336	**98**	606699	9702118	**168**	610026	9703070	**238**	611264	9702516	**308**	612092	9700875	**378**	614558	9699755
29	604376	9701345	**99**	606746	9702136	**169**	610026	9703053	**239**	611268	9702521	**309**	612055	9700854	**379**	614560	9699736
30	604406	9701354	**100**	606790	9702148	**170**	610028	9703050	**240**	611270	9702579	**310**	612004	9700851	**380**	614417	9699251
31	604430	9701364	**101**	606960	9702198	**171**	610032	9702998	**241**	611280	9702593	**311**	611975	9700769	**381**	614420	9599171
32	604447	9701370	**102**	607066	9702230	**172**	610011	9702912	**242**	611386	9702616	**312**	612019	9700772	**382**	613838	9699140
33	604480	9701382	**103**	607184	9702270	**173**	609999	9702859	**243**	611590	9702628	**313**	612097	9700731	**383**	613468	9699140
34	604508	9701391	**104**	607329	9702313	**174**	609980	9702791	**244**	611635	9702610	**314**	612140	9700713	**384**	613181	9699153
35	604548	9701401	**105**	607516	9702381	**175**	609946	9702764	**245**	611708	9702562	**315**	612192	9700705	**385**	612946	9699143
36	604595	9701416	**106**	607363	9702604	**176**	609888	9702740	**246**	611766	9702581	**316**	612187	9700673	**386**	612621	9699152
37	604625	9701428	**107**	607200	9702812	**177**	609910	9702684	**247**	611812	9702580	**317**	612176	9700640	**387**	612287	9699150
38	604649	9701435	**108**	607108	9702923	**178**	609940	9702644	**248**	611861	9702564	**318**	612156	9700639	**388**	611903	9699151
39	604676	9701444	**109**	607108	9702943	**179**	609884	9702598	**249**	611958	9702546	**319**	612105	9700677	**389**	611579	9699155
40	604705	9701454	**110**	606881	9703228	**180**	609955	9702581	**250**	612204	9702433	**320**	612099	9700686	**390**	611406	9699151
41	604738	9701466	**111**	606574	9703625	**181**	610018	9702570	**251**	612432	9702325	**321**	611993	9700604	**391**	611297	9699154
42	604774	9701479	**112**	606490	9703717	**182**	610120	9702547	**252**	612679	9702194	**322**	612049	9700481	**392**	611223	9699153
43	604802	9701487	**113**	606479	9703759	**183**	610162	9702642	**253**	612859	9702100	**323**	612066	9700439	**393**	611122	9699154
44	604845	9701506	**114**	606772	9703904	**184**	610228	9702783	**254**	613017	9702009	**324**	612108	9700445	**394**	611024	9699154
45	604868	9701514	**115**	606935	9703898	**185**	610280	9702890	**255**	613138	9701936	**325**	612365	9700271	**395**	610922	9699156
46	604908	9701528	**116**	607001	9703917	**186**	610322	9702979	**256**	613160	9701923	**326**	612379	9700266	**396**	610873	9699158
47	604941	9701539	**117**	607079	9703939	**187**	610333	9702994	**257**	613165	9701914	**327**	612396	9700266	**397**	610818	9699192
48	604974	9701549	**118**	607173	9703978	**188**	610341	9702996	**258**	613159	9701895	**328**	612428	9700280	**398**	610789	9699262
49	605014	9701560	**119**	607217	9704001	**189**	610500	9702962	**259**	613201	9701875	**329**	612507	9700309	**399**	610748	9699368
50	605015	9701560	**120**	607240	9704013	**190**	610516	9703059	**260**	613222	9701868	**330**	612657	9700361	**400**	610594	9699464
51	605042	9701567	**121**	607248	9703987	**191**	610599	9702923	**261**	613274	9701845	**331**	612795	9700410	**401**	610403	9699583
52	605082	9701578	**122**	607264	9703968	**192**	610599	9702914	**262**	613399	9701757	**332**	613021	9700490	**402**	610270	9699719
53	605111	9701587	**123**	607275	9703892	**193**	610598	9702906	**263**	613435	9701730	**333**	613049	9700514	**403**	610152	9700008
54	605144	9701596	**124**	607283	9703870	**194**	610642	9702888	**264**	613443	9701710	**334**	613073	9700522	**404**	610057	9700138
55	605197	9701611	**125**	607316	9703873	**195**	610655	9702880	**265**	613422	9701662	**335**	613092	9700515	**405**	609443	9700380
56	605229	9701621	**126**	607383	9703790	**196**	610662	9702869	**266**	613375	9701644	**336**	613103	9700516	**406**	608674	9700689
57	605243	9701625	**127**	607405	9703749	**197**	610665	9702859	**267**	613340	9701633	**337**	613164	9700509	**407**	608614	9700670
58	605244	9701625	**128**	607417	9703732	**198**	610665	9702840	**268**	613307	9701607	**338**	613277	9700513	**408**	608232	9700669
59	605255	9701633	**129**	607552	9703708	**199**	610648	9702659	**269**	613266	9701595	**339**	613454	9700573	**409**	607552	9700679
60	605262	9701637	**130**	607690	9703684	**200**	610634	9702509	**270**	613217	9701564	**340**	613238	9700856	**410**	605838	9700686
61	605286	9701643	**131**	607789	9703670	**201**	610634	9702459	**271**	613181	9701543	**341**	613201	9700905	**411**	604036	9700688

62	605316	9701652	**132**	607950	9703636	**202**	610731	9702445	**272**	613158	9701587	**342**	613188	9700935	**412**	604018	9700826
63	605343	9701661	**133**	608054	9703613	**203**	610778	9702429	**273**	613146	9701597	**343**	613203	9700965	**413**	603952	9700986
64	605373	9701674	**134**	608169	9703585	**204**	610880	9702425	**274**	613140	9701603	**344**	613218	9700995	**414**	603850	9701124
65	605400	9701683	**135**	608333	9703550	**205**	610889	9702411	**275**	613133	9701606	**345**	613231	9700998	**415**	603826	9701135
66	605436	9701694	**136**	608581	9703496	**206**	610879	9702402	**276**	613124	9701610	**346**	613276	9700979	**416**	603815	9701141
67	605476	9701707	**137**	608592	9703537	**207**	610868	9702360	**277**	613094	9701596	**347**	613354	9700952			
68	605518	9701720	**138**	608602	9703553	**208**	610855	9702316	**278**	613025	9701566	**348**	613353	9700916			
69	605582	9701740	**139**	608612	9703559	**209**	610843	9702255	**279**	612999	9701552	**349**	613329	9700870			
70	605610	9701750	**140**	608621	9703566	**210**	610835	9702197	**280**	612972	9701540	**350**	613464	9700697			

CONSULTOR AMBIENTAL	**ASESORES AMBIENTALES LATINOAMERICANOS CIA. LTDA** Registro MAATE: **MAE-SUIA-0016CC**
REPRESENTANTE LEGAL	Ab. Inés Manzano D., Gerente
DIRECCIÓN DE LA CONSULTORA	Parque Empresarial Colón, Edificio Pacífica Center, Piso 2, Oficina 212 Guayaquil, Provincia del Guayas. Teléfonos 2 361 055. Emails: info@lexmanzano.com
GERENTE GENERAL	Ab. Inés Manzano Díaz
TÉCNICO AMBIENTAL	Ing. Vanessa Fonseca
MEDIO BIÓTICO	Ing. Julián Pérez
MEDIO GEOLÓGICO	Ing. Willen Rodriguez

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO 4
2. FICHA TÉCNICA 5
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS 14
4. INTRODUCCION 15
4.1 OBJETIVOS 15
4.1.1 OBJETIVO GENERAL 15
4.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 15
5.1. MARCO INSTITUCIONAL 16
6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 16
7. LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO 19
7.1 METODOLOGÍA 19
7.1.1 METODOLOGÍA DEL MEDIO FÍSICO 19
7.1.2 METODOLOGÍA DEL MEDIO BIÓTICO 20
7.1.3 METODOLOGÍA DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO 20
7.2 MEDIO FÍSICO 20
7.2.1 GEOLOGÍA 20
7.2.2 ESTRATIGRAFÍA 21
7.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 25
7.2.4 GEOLOGÍA HISTÓRICA 25
7.2.5 CORRELACIÓN ESTRUCTURAL 26
7.2.6 CORRELACIÓN PETROGRÁFICA 27
7.2.7 CARACTERÍSTICAS PETROFÍSICAS 27
7.2.8 RELIEVE 28
7.2.9 GEOMORFOLOGÍA 28
7.2.10 SUELO 29
7.2.11 HIDROGRAFÍA 31
7.2.12 CLIMATOLOGÍA 33
7.2.13 CALIDAD DE AGUA 37
7.2.15 CALIDAD DE AIRE 38
7.3 MEDIO BIÓTICO 38
7.3.1 FLORA 39
7.3.2 FAUNA 56
7.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 84

7.4.1 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO 84
7.4.2 NÚMERO DE HABITANTES POR SEXO Y ÁREA TERRITORIAL 84
7.4.3 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA) 85
7.4.4 SALUD 86
7.4.5 NATALIDAD Y MORTALIDAD 87
7.4.6 EDUCACIÓN 88
7.4.7 VIVIENDA 89
7.4.8 SERVICIOS BÁSICOS 91
7.4.9 TRANSPORTE 91
7.4.10 CAMPO SOCIO-INSTITUCIONAL 91
7.4.11 INFRAESTRUCTURA 91
7.4.12 ARQUEOLOGÍA 92
7.4.13 TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTAS 92
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 94
8.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EL PROYECTO 94
8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 105
8.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 107
8.4 MANO DE OBRA REQUERIDA 107
9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 107
10. ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES 107
10.1 METODOLOGÍA 107
10.2 ÁREAS DE INFLUENCIA 108
10.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) 108
10.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) 108
10.3 ÁREAS SENSIBLES 109
10.3.1 SENSIBILIDAD FÍSICA 111
10.3.2 SENSIBILIDAD BIOLÓGICA 111
10.3.3 SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA 112
11. INVENTARIO FORESTAL 112
12. VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE 113
13. ANÁLISIS DE RIESGOS 128
13.1 RIESGOS ENDÓGENOS 128
13.2 RIESGOS EXÓGENOS 129
13.2.1 TERREMOTOS Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS 129
13.2.2 DESLIZAMIENTOS Y ASENTAMIENTOS 129
13.2.3 EROSION DEL SUELO 129
13.2.4 INUNDACIONES Y SEQUÍAS 129
13.2.5 HURACANES 129
13.2.6 TORMENTAS 129

13.2.7 EPIDEMIAS Y PLAGAS 129
13.2.8 DERRAMES DE COMBUSTIBLES 130
13.2.9 EXPLOSIONES 130
13.2.10 FALLAS MECÁNICAS 130
13.2.11 FALLAS OPERATIVAS 130
13.2.12 INCENDIOS 130
13.3 MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS y EXÓGENOS 131
14. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 133
14.1 INTRODUCCIÓN 133
14.2 METODOLOGÍA 133
14.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALES A PRODUCIR IMPACTOS 138
14.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES A RECIBIR LOS IMPACTOS 138
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS 138
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 140
CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 146
EVALUACIÓN DE IMPACTOS 153
15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 153
14.4 OBJETIVO GENERAL 153
14.5 ALCANCE DEL PLAN 153
14.6 CONSIDERACIONES GENERALES 154
14.7 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 154
14.7.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS 155
14.7.2 PLAN MANEJO DE DESECHOS 156
14.7.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 158
14.7.4 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE 158
14.7.5 PLAN DE CONTINGENCIAS 159
14.7.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS 160
14.7.7 PLAN DE RELACIONES COMUNITÁRIAS 161
14.7.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 161
14.7.9 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO 162
16. CRONOGRAMA VALORADO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 163
17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 169
18. GLOSARIO DE TÉRMINOS 169
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 170
20. ANEXOS 172

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Marco Legal aplicable 15
Tabla 2 Coordenadas de implantación de la camaronera Omarsa – Puna 18
Tabla 3 Unidades geomorfológica de la parroquia rural Puna 28
Tabla 4 Resumen de información climática mensual para el periodo 2012 37
Tabla 5 Coordenadas de los transectos de muestreo 38
Tabla 6 Esfuerzo de Muestreo 39
Tabla 7 Índices de Diversidad. Flora, Punto 1 42
Tabla 8 Índices de diversidad. Flora, Punto 2 44
Tabla 9 Índices de Diversidad. Flora, Punto 3 46
Tabla 10 Índices de Diversidad. Flora, Punto 4 48
Tabla 11 Índices de Diversidad. Flora, Punto 5 49
Tabla 12 Índices de Diversidad. Flora, Punto 4 51
Tabla 13 Índices de Diversidad. Aves, Punto1 57
Tabla 14 Índices de Diversidad. Aves, Punto 2 58
Tabla 15 Índices de Diversidad. Aves, Punto 3 59
Tabla 16 Índices de Diversidad. Aves, Punto 4 61
Tabla 17 Índices de Diversidad. Aves, Punto 5 62
Tabla 18 Índices de Diversidad. Aves, Punto 6 63
Tabla 19 Listado de especies. Aves 65
Tabla 20 Listado de especies. Aves 66
Tabla 21 Listado de especies registradas de los grupos Mastofauna, Herpetofauna y Entomofauna 70
Tabla 22 Listado de especies registradas del grupo de Ictiofauna 71
Tabla 23 Listado de especies registradas mediante fotografías 71
Tabla 24 Registro de especies de flora 79
Tabla 25 Registro de especies de aves 81
Tabla 26 Distribución de la población 84
Tabla 27 Densidad poblacional 84
Tabla 28 Grupos de edad de la parroquia rural Puna 85
Tabla 29 Establecimientos de salud en la parroquia rural Puna 86
Tabla 30 Instituciones Educativas 2021-2022 88
Tabla 31 Materiales predominantes en las viviendas 90
Tabla 32 Cobertura de los servicios básicos 91
Tabla 33 Infraestructura de la parroquia Puna 91
Tabla 34 Entrevistas a comuneros del Zapote 92
Tabla 35 Principales Equipos 104
Tabla 37 Análisis de componentes en Área de Influencia Directa 108
Tabla 38 Análisis de componentes en Área de Influencia Indirecta 108
Tabla 39 Grados de sensibilidad 110
Tabla 40 Niveles de degradación 110
Tabla 41 Niveles de tolerancia 110
Tabla 42 Sensibilidad del componente físico 111
Tabla 43 Sensibilidad del componente biótico 111
Tabla 44 Sensibilidad socioeconómica 112

Tabla 45 Categoría de las amenazas 128
Tabla 46 Categoría de las vulnerabilidades 128
Tabla 47 Rango de Riesgos 128
Tabla 48 Escenario de riesgo sísmico 129
Tabla 49 Escenario de riesgo de inundación 129
Tabla 50 Escenario de riesgo de tormentas 129
Tabla 51 Escenario de riesgo de epidemias 129
Tabla 52 Escenario de riesgo de plagas 130
Tabla 53 Escenario de riesgo derrames 130
Tabla 54 Escenario de riesgo de explosiones 130
Tabla 55 Escenario de riesgo de fallas mecánicas 130
Tabla 56 Escenario de riesgo de fallas operacionales 130

Tabla 57 Escenario de riesgo de incendio 130
Tabla 58 Criterios para evaluar los aspectos ambientales de las etapas constructivas y operativas 133
Tabla 59 Criterios de evaluación global para establecer la significancia de los aspectos ambientales 135
Tabla 60 Criterios de calificación para la priorización de impactos ambientales 135
Tabla 61 Criterios de calificación de la importancia de los impactos 137
Tabla 62 Criterios de calificación de la magnitud de los impactos 137
Tabla 63 Criterios de calificación para determinar la significancia del impacto ambiental 138
Tabla 64 Identificación de impactos ambientales etapa de operación 140

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 acceso Posorja – Bellavista – camaronera Omarsa S.A 16
Ilustración 2 Ubicación geográfica de la camaronera Puná-Omarsa 17
Ilustración 3 Formación geológica de la parroquia rural Puna 21
Ilustración 4 Mapa de relieve de la parroquia rural Puna 29
Ilustración 5 Clasificación taxonómica de los suelos de Isla Puná 30
Ilustración 6 Uso y ocupación del suelo en Isla Puná 30
Ilustración 7 Porcentaje superficial de las cuencas analizadas ubicadas dentro de la Provincia del Guayas 31
Ilustración 8 Mapa Cuencas Hídricas 32
Ilustración 9 Mapa Hidrogeología 32
Ilustración 10 Climatología de la parroquia rural Puna 34
Ilustración 11 Distribución promedio mensual de las Precipitaciones para la Isla Puná entre 1980-2020 34
Ilustración 12 Climatología mensual para el periodo 2012 35
Ilustración 13 Humedad Relativa relacionada al área de estudio 36
Ilustración 14 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 1 41
Ilustración 15 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 1 42
Ilustración 16 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 1 42
Ilustración 17 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 2 43
Ilustración 18 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 2 43
Ilustración 19 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 2 43
Ilustración 20 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 3 44
Ilustración 21 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 3 45
Ilustración 22 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 3 45
Ilustración 23 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 4 46
Ilustración 24 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 4 47
Ilustración 25 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 4 47
Ilustración 26 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 5 48
Ilustración 27 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 5 49
Ilustración 28 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 5 49
Ilustración 29 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 6 50
Ilustración 30 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 6 51
Ilustración 31 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 6 51
Ilustración 32 Hábito de Crecimiento. Flora 52
Ilustración 33 Estratificación. Flora 52
Ilustración 34 Uso del recurso. Flora 53
Ilustración 35 Estado de Conservación. Flora 53
Ilustración 36 Estatus. Flora 54
Ilustración 37 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 1 56
Ilustración 38 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 1 57
Ilustración 39 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 2 58
Ilustración 40 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 2 58
Ilustración 41 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 3 59
Ilustración 42 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 3 59
Ilustración 43 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 4 60

Ilustración 44 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 4..... 60
Ilustración 45 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 5..... 61
Ilustración 46 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 5..... 62
Ilustración 47 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 6..... 62
Ilustración 48 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 6..... 63
Ilustración 49 Riqueza y Abundancia. Aves 64
Ilustración 50 Riqueza de órdenes y familias. Aves 64
Ilustración 51 Comparación de riqueza y abundancia en los puntos de muestreo. Aves 65
Ilustración 52 Análisis de disimilitud Bray-Curtis. Aves..... 65
Ilustración 53 Endemismo y migración de las especies registradas durante el muestreo. Aves..... 67
Ilustración 54 Categorías de conservación de la IUCN y la Lista Roja del Ecuador de las especies registradas durante el muestreo. Aves..... 68
Ilustración 55 Clasificación del uso del recurso. Aves..... 68
Ilustración 56 Tasa de crecimiento 1990-2010..... 84
Ilustración 57 Actividades económicas por rama 85
Ilustración 58 Tipos de discapacidad en parroquia rural Puna 87
Ilustración 59 Mapa de tasa de natalidad..... 87
Ilustración 60 Mapa de muertes fetales 87
Ilustración 61 Asistencia a clases por nivel educativo 2010 88
Ilustración 62 Tipo de vivienda en la parroquia rural Puna 89
Ilustración 63 Diagrama de proceso productivo..... 103
Ilustración 64 Mapa de áreas de influencia directa e indirecta..... 109
Ilustración 65 Vista panorámica del área de implantación 112
Ilustración 66 Calificación de impactos ambientales etapa de operación..... 146

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro fotográfico

Anexo 2. Registro de proyecto en SUIA

Anexo 3. Análisis de Calidad de Agua y Ruido

Anexo 4. Oficio de ingreso del último Informe Ambiental de Cumplimiento.

Anexo 5. Procedimiento de uso del biodigestor

Anexo 6. Registro de Desechos Peligrosos

Anexo 7. Manifiesto único de entrega de desechos peligrosos y especiales.

Anexo 8. Certificado de Destrucción

Anexo 9. Permiso de Cuerpo de Bomberos

Anexo 10. Inspección de Extintores

Anexo 11. Registro Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.

Anexo 12. Oficios las declaraciones anuales de desechos peligrosos y especiales

Anexo 13. Muestra de registro de entrega de EPP

Anexo 14. Acreditación SAE laboratorio

Anexo 15. Registro del uso de los generadores

Anexo 16. Registro de mantenimiento de generadores

3. SIGLAS Y ABREVIATURAS

Nro.	Sigla/Abreviatura	Nombre completo
1	ASAMBLA	Asesores Ambientales Latinoamericanos Cía. Ltda.
2	AAAr	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable
3	BVP	Bosques y Vegetación Protectora
4	EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
5	TdR	Términos de Referencia
6	GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
7	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
8	INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censo
9	INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
10	MAATE	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
11	ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de la Electricidad
12	PFE	Patrimonio Forestal del Estado
13	SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
14	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
15	PMA	Plan de Manejo Ambiental
16	AI	Área de Influencia
17	AID	Área de Influencia Directa
18	AII	Área de Influencia Indirecta
19	COIP	Código Orgánico Integral Penal
20	COOTAD	Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización
21	COA	Código Orgánico Ambiental
22	GPG	Gobierno Provincial del Guayas
23	SENAGUA	Secretaria Nacional del Agua
24	LGA	Ley de Gestión Ambiental
25	LMP	Límite Máximo Permisible
26	MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
27	MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
28	PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
29	PEA	Población Económicamente Activa
30	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
31	SIG	Sistemas de Información Geográfica
32	SIN	Sistema Nacional Interconectado
33	TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio del Ambiente
34	SIGAGRO	Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria
35	SITEAA	Sistema Único de Información Ambiental

4. INTRODUCCION

OPERADORA Y PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS OMARSA S.A., posee la Camaronera OMARSA – PUNÁ mediante la cual desarrolla sus actividades productivas de explotación de criaderos de camarón divididas en varias fases de siembra, cría, engorde, cosecha y comercialización en el mercado nacional. La camaronera está situada en la parroquia Isla Puna, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, dedicada a las actividades de cultivo de camarón se encuentra instalada en el sitio El Carmelo, cuenta con 2.308,83 hectáreas.

Así también es de mencionar que la Camaronera OMARSA – Puna cuenta con el siguiente Acuerdo Ministerial:

- Acuerdo Ministerial No. 203-2020emitido el 12 de junio de 2020

Por tal motivo, la camaronera OMARSA – Puna ha procedido a regularizarse según lo establece la Normativa Ecuatoriana Ambiental Vigente, obteniendo el certificado de intersección mediante el portal SUIA perteneciente al Ministerio del Ambiente del Ecuador conociendo de esta forma que la actividad ***NO INTERSECTA*** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE);

4.1 OBJETIVOS

4.1.1 OBJETIVO GENERAL

Regularizar la actividad en funcionamiento identificada como Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de la Camaronera Puná-Omarsa, para prevenir, evitar, reducir los impactos y riesgos ambientales que se generan de la actividad.

4.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar una línea base del área donde se desarrolla la actividad de la camaronera Puná-Omarsa.
- Describir el marco legal aplicable en función a los cuerpos de Ley vigente que regulan la actividad.
- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales generados por la operación, mantenimiento y abandono de la actividad.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental que permita mitigar o minimizar los impactos ambientales y sociales identificados.
- Elaborar un cronograma valorado para el cumplimiento del plan de manejo ambiental.

5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El Marco Legal Ambiental en el cual se sustentará el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto será el siguiente:

Tabla 1 Marco Legal aplicable

Nro.	Cuerpo Legal	Artículos
1	Constitución de la República del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008 y reformada en el Primer Suplemento del R. O. No. 490 del 13 de julio de 2011.	Art. 71; Art. 72; Art. 73; Art. 395; Art. 396; Art. 397; Art. 398; Art. 399; Art. 411; y Art. 412.
2	Convenio de Basilea. Adoptado por las partes el 22 de marzo de 1989, y en vigencia desde el 5 de mayo de 1992. Ratificado el 23 de febrero de 1993 por el Ecuador.	
3	Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos. Adoptado el 24 de febrero de 2004.	
4	Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial S. 180 del 10 de febrero de 2014.	Art. 246; Art. 247; Art. 251; Art. 252; Art. 253; Art. 254; Art. 255; Art. 256 y Art. 257.
5	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 303, de martes 19 de octubre del 2010.	
6	Código Orgánico del Ambiente publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 de fecha 12 de abril del 2017.	

7	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. publicada en el Segundo Suplemento del R. O. No. 305 el 6 de agosto de 2014.
8	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Registro Oficial: 20 marzo de 2003. Última modificación: 30 de diciembre de 2016.
9	Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo, expedido mediante Resolución N.º 513 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. R.O. 632 de 12 de julio de 2016. Última modificación: 01 de junio de 2017.
10	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. R.O. 565 de 17 de noviembre de 1986. Última modificación: 21 de febrero de 2003.
11	Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas. Registro Oficial No. 174 del 1 de abril de 2020.
12	Ordenanza que regula la aplicación del subsistema de manejo ambiental, control y seguimiento ambiental en el cantón Guayaquil, publicada en la Gaceta Oficial No. 04 página 03 de fecha 24 de julio de 2014, Registro Oficial Suplemento No. 308 de fecha 11 de agosto de 2014.
13	Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente R.O. 386 de fecha 30 de julio de 2015, que expide los anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria.
14	Acuerdo Ministerial No. 026 del Ministerio del Ambiente. Registro de Generadores de Desechos Peligrosos publicado en el R.O. 334 de fecha 12 de mayo de 2008.
15	Acuerdo Ministerial No. 109 de fecha 02 de octubre de 2018. Reforma del Acuerdo Ministerial No. 061 publicado en la Edición Especial del R.O. 316 del 4 de mayo de 2015.
16	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266:2013 sobre Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.
17	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 288:2000. Etiquetado de Productos Químicos Industriales Peligrosos.
18	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.

5.1. MARCO INSTITUCIONAL

Las instituciones con competencia en determinado grado para la revisión y aprobación del presente Informe Ambiental de Cumplimiento son los siguientes:

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)

Constituye la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA), sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado. Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control, a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales encaminados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país.

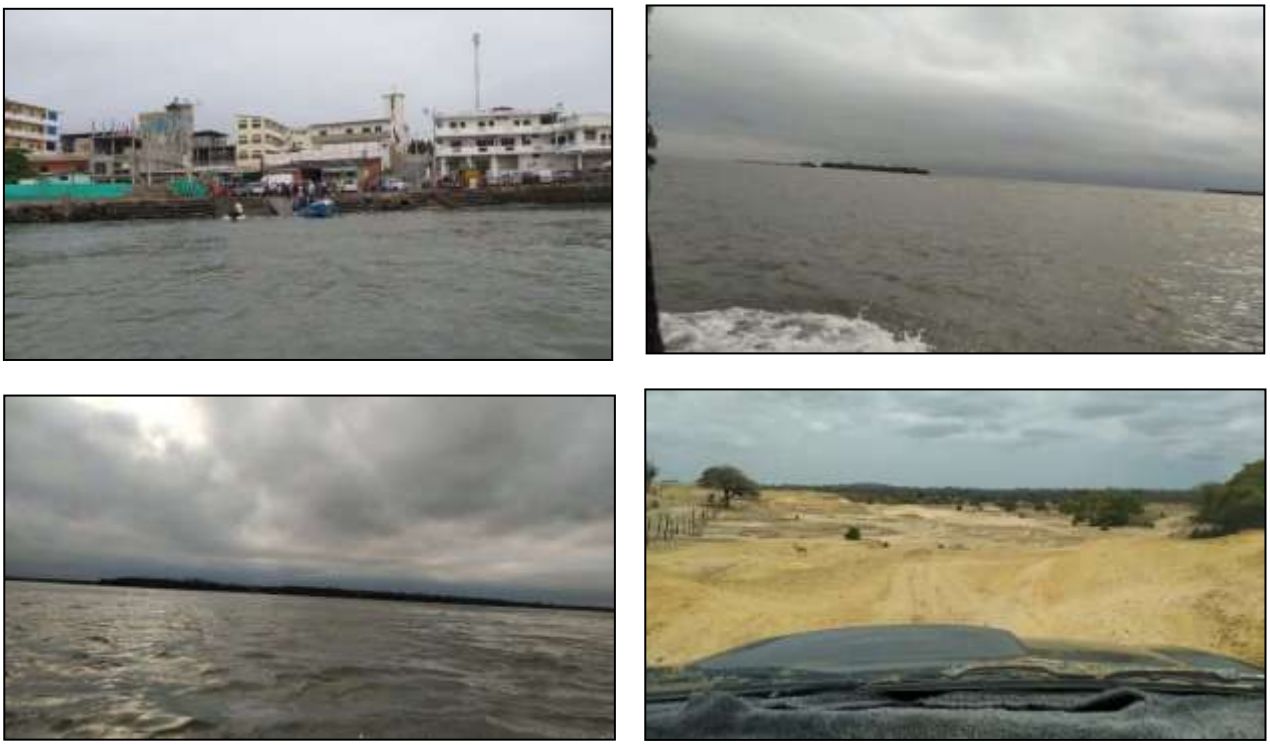
Dirección de Ambiente Municipio de Guayaquil

La Dirección de Ambiente del Municipio de Guayaquil cuenta con departamentos de Regulación Ambiental y Calidad y Control Ambiental, se encargan de la regularización de proyectos ambientales, identificación de contaminación ambiental y el establecimiento de planes de acción para prevenir y mitigar los riesgos e impactos ambientales del cantón Guayaquil.

6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

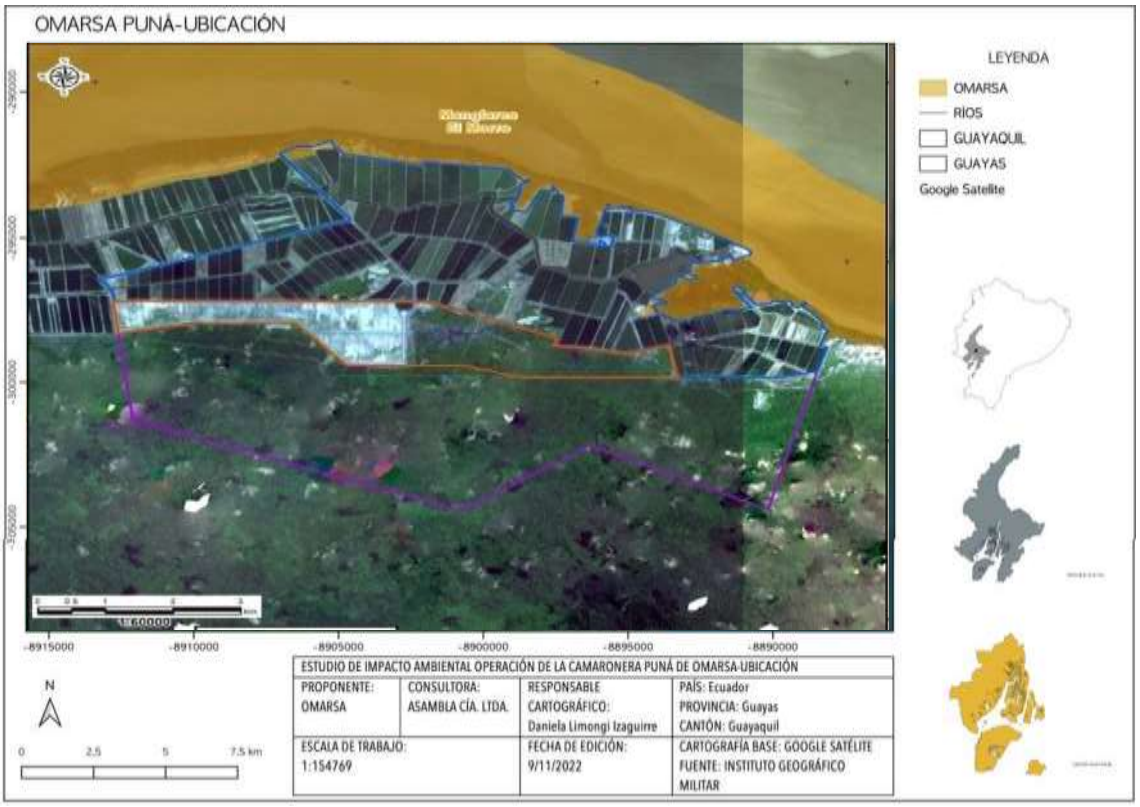
El proyecto de Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las Actividades de la camaronera OMARSA- PUNA, ubicado en el sitio El Carmelo, en la parroquia Puna, Provincia del Guayas, ciudad Guayaquil. La camaronera se desarrolla en un terrero de 2.308,83 hectáreas. Su acceso es por vía marítima desde el cantón Durán hacia la isla por un recorrido de 60 km aproximadamente o por la parroquia Posorja hacia la isla por un recorrido vía marítima de 8 km hasta Bellavista más de 32 km vía interna.

Ilustración 1 acceso Posorja – Bellavista – camaronera Omarsa S.A



Fuente: Equipo consultor

Ilustración 2 Ubicación geográfica de la camaronera Puná-Omarsa



Fuente: Equipo consultor

Tabla 2 Coordenadas de implantación de la camaronera Omarsa – Puna

COORDENADAS UTM SISTEMA WGS 84- VERIFICADAS EN IMÁGENES SATELITALES DEL PREDIO CAMARONERO TOTAL (2.308,83 HA.)																	
PTO	**X**	**y**	**PTO**	**X**	**y**	**PTO**	**X**	**y**	**PTO**	**X**	**y**	**PTO**	**X**	**y**	**PTO**	**X**	**y**
1	603815	9701141	**71**	605635	9701759	**141**	608638	9703574	**211**	610816	9702041	**281**	612954	9701531	**351**	613517	9700627
2	603822	9701171	**72**	605667	9701772	**142**	608663	9703574	**212**	610812	9701976	**282**	612920	9701522	**352**	613710	9700656
3	603860	9701185	**73**	605691	9701779	**143**	608794	9703560	**213**	610803	9701935	**283**	612905	9701518	**353**	613783	9700725
4	603897	9701197	**74**	605710	9701785	**144**	608820	9703558	**214**	611206	9701860	**284**	612897	9701516	**354**	613905	9700693
5	603898	9701198	**75**	605732	9701790	**145**	608994	9703533	**215**	611217	9701967	**285**	612873	9701512	**355**	613991	9700720
6	603924	9701205	**76**	605758	9701796	**146**	609065	9703521	**216**	611267	9701963	**286**	612861	9701509	**356**	614045	9700673
7	603945	9701212	**77**	605759	9701796	**147**	609164	9703506	**217**	611268	9701909	**287**	612845	9701507	**357**	614047	9700660
8	603964	9701215	**78**	605792	9701807	**148**	609266	9703495	**218**	611267	9701855	**288**	612833	9701503	**358**	614044	9700631
9	603985	9701221	**79**	605875	9701833	**149**	609316	9703487	**219**	611313	9701851	**289**	612772	9701497	**359**	614050	9700613
10	603997	9701226	**80**	605925	9701852	**150**	609400	9703477	**220**	611353	9701848	**290**	612697	9701491	**360**	614073	9700594
11	604018	9701233	**81**	605954	9701862	**151**	609484	9703467	**221**	611387	9701846	**291**	612670	9701488	**361**	614113	9700579
12	604045	9701240	**82**	606003	9701878	**152**	609584	9703454	**222**	611395	9701926	**292**	612581	9701489	**362**	614114	9700579
13	604063	9701246	**83**	606062	9701899	**153**	609627	9703449	**223**	611402	9701970	**293**	612542	9701479	**363**	614142	9700572
14	604079	9701250	**84**	606126	9701918	**154**	609684	9703440	**224**	611402	9702005	**294**	12541	9701412	**364**	614232	9700677
15	604107	9701257	**85**	606159	9701928	**155**	609747	9703431	**225**	611373	9702030	**295**	612537	9701348	**365**	614262	9700658
16	604128	9701264	**86**	606184	9701937	**156**	609845	9703417	**226**	611346	9702054	**296**	612532	9701318	**366**	614215	9700584
17	604149	9701271	**87**	606243	9701954	**157**	609865	9703412	**227**	611331	9702055	**297**	612519	9701279	**367**	614257	9700555
18	604171	9701278	**88**	606288	9701969	**158**	609876	9703404	**228**	611286	9702051	**298**	612511	9701232	**368**	614350	9700457
19	604187	9701284	**89**	606367	9701994	**159**	609890	9703386	**229**	611236	9702043	**299**	612467	9701213	**369**	614415	9700378
20	604200	9701288	**90**	606419	9702012	**160**	609902	9703371	**230**	611196	9702045	**300**	612432	9701194	**370**	614480	9700297
21	604221	9701294	**91**	606451	9702022	**161**	609963	9703282	**231**	611179	9702044	**301**	612399	9701199	**371**	614503	9700233
22	604250	9701304	**92**	606485	9702034	**162**	610007	9703253	**232**	611175	9702155	**302**	612355	9701191	**372**	614502	9700155
23	604270	9701309	**93**	606520	9702046	**163**	610049	9703218	**233**	611185	9702223	**303**	612334	9701130	**373**	614567	9700104
24	604281	9701311	**94**	606548	9702067	**164**	610099	9703179	**234**	611198	9702268	**304**	612308	9701082	**374**	614589	9700083
25	604297	9701317	**95**	606567	9702075	**165**	610155	9703220	**235**	611218	9702299	**305**	612250	9701000	**375**	614544	9700027
26	604312	9701323	**96**	606603	9702086	**166**	610172	9703194	**236**	611230	9702310	**306**	612177	9700960	**376**	614500	9699895
27	604328	9701329	**97**	606662	9702105	**167**	610041	9703109	**237**	611250	9702436	**307**	612141	9700912	**377**	614469	9699789
28	604348	9701336	**98**	606699	9702118	**168**	610026	9703070	**238**	611264	9702516	**308**	612092	9700875	**378**	614558	9699755
29	604376	9701345	**99**	606746	9702136	**169**	610026	9703053	**239**	611268	9702521	**309**	612055	9700854	**379**	614560	9699736
30	604406	9701354	**100**	606790	9702148	**170**	610028	9703050	**240**	611270	9702579	**310**	612004	9700851	**380**	614417	9699251
31	604430	9701364	**101**	606960	9702198	**171**	610032	9702998	**241**	611280	9702593	**311**	611975	9700769	**381**	614420	9599171
32	604447	9701370	**102**	607066	9702230	**172**	610011	9702912	**242**	611386	9702616	**312**	612019	9700772	**382**	613838	9699140
33	604480	9701382	**103**	607184	9702270	**173**	609999	9702859	**243**	611590	9702628	**313**	612097	9700731	**383**	613468	9699140
34	604508	9701391	**104**	607329	9702313	**174**	609980	9702791	**244**	611635	9702610	**314**	612140	9700713	**384**	613181	9699153
35	604548	9701401	**105**	607516	9702381	**175**	609946	9702764	**245**	611708	9702562	**315**	612192	9700705	**385**	612946	9699143
36	604595	9701416	**106**	607363	9702604	**176**	609888	9702740	**246**	611766	9702581	**316**	612187	9700673	**386**	612621	9699152
37	604625	9701428	**107**	607200	9702812	**177**	609910	9702684	**247**	611812	9702580	**317**	612176	9700640	**387**	612287	9699150
38	604649	9701435	**108**	607108	9702923	**178**	609940	9702644	**248**	611861	9702564	**318**	612156	9700639	**388**	611903	9699151
39	604676	9701444	**109**	607108	9702943	**179**	609884	9702598	**249**	611958	9702546	**319**	612105	9700677	**389**	611579	9699155
40	604705	9701454	**110**	606881	9703228	**180**	609955	9702581	**250**	612204	9702433	**320**	612099	9700686	**390**	611406	9699151
41	604738	9701466	**111**	606574	9703625	**181**	610018	9702570	**251**	612432	9702325	**321**	611993	9700604	**391**	611297	9699154
42	604774	9701479	**112**	606490	9703717	**182**	610120	9702547	**252**	612679	9702194	**322**	612049	9700481	**392**	611223	9699153
43	604802	9701487	**113**	606479	9703759	**183**	610162	9702642	**253**	612859	9702100	**323**	612066	9700439	**393**	611122	9699154
44	604845	9701506	**114**	606772	9703904	**184**	610228	9702783	**254**	613017	9702009	**324**	612108	9700445	**394**	611024	9699154

45	604868	9701514	**115**	606935	9703898	**185**	610280	9702890	**255**	613138	9701936	**325**	612365	9700271	**395**	610922	9699156
46	604908	9701528	**116**	607001	9703917	**186**	610322	9702979	**256**	613160	9701923	**326**	612379	9700266	**396**	610873	9699158
47	604941	9701539	**117**	607079	9703939	**187**	610333	9702994	**257**	613165	9701914	**327**	612396	9700266	**397**	610818	9699192
48	604974	9701549	**118**	607173	9703978	**188**	610341	9702996	**258**	613159	9701895	**328**	612428	9700280	**398**	610789	9699262
49	605014	9701560	**119**	607217	9704001	**189**	610500	9702962	**259**	613201	9701875	**329**	612507	9700309	**399**	610748	9699368
50	605015	9701560	**120**	607240	9704013	**190**	610516	9703059	**260**	613222	9701868	**330**	612657	9700361	**400**	610594	9699464
51	605042	9701567	**121**	607248	9703987	**191**	610599	9702923	**261**	613274	9701845	**331**	612795	9700410	**401**	610403	9699583
52	605082	9701578	**122**	607264	9703968	**192**	610599	9702914	**262**	613399	9701757	**332**	613021	9700490	**402**	610270	9699719
53	605111	9701587	**123**	607275	9703892	**193**	610598	9702906	**263**	613435	9701730	**333**	613049	9700514	**403**	610152	9700008
54	605144	9701596	**124**	607283	9703870	**194**	610642	9702888	**264**	613443	9701710	**334**	613073	9700522	**404**	610057	9700138
55	605197	9701611	**125**	607316	9703873	**195**	610655	9702880	**265**	613422	9701662	**335**	613092	9700515	**405**	609443	9700380
56	605229	9701621	**126**	607383	9703790	**196**	610662	9702869	**266**	613375	9701644	**336**	613103	9700516	**406**	608674	9700689
57	605243	9701625	**127**	607405	9703749	**197**	610665	9702859	**267**	613340	9701633	**337**	613164	9700509	**407**	608614	9700670
58	605244	9701625	**128**	607417	9703732	**198**	610665	9702840	**268**	613307	9701607	**338**	613277	9700513	**408**	608232	9700669
59	605255	9701633	**129**	607552	9703708	**199**	610648	9702659	**269**	613266	9701595	**339**	613454	9700573	**409**	607552	9700679
60	605262	9701637	**130**	607690	9703684	**200**	610634	9702509	**270**	613217	9701564	**340**	613238	9700856	**410**	605838	9700686
61	605286	9701643	**131**	607789	9703670	**201**	610634	9702459	**271**	613181	9701543	**341**	613201	9700905	**411**	604036	9700688
62	605316	9701652	**132**	607950	9703636	**202**	610731	9702445	**272**	613158	9701587	**342**	613188	9700935	**412**	604018	9700826
63	605343	9701661	**133**	608054	9703613	**203**	610778	9702429	**273**	613146	9701597	**343**	613203	9700965	**413**	603952	9700986
64	605373	9701674	**134**	608169	9703585	**204**	610880	9702425	**274**	613140	9701603	**344**	613218	9700995	**414**	603850	9701124
65	605400	9701683	**135**	608333	9703550	**205**	610889	9702411	**275**	613133	9701606	**345**	613231	9700998	**415**	603826	9701135
66	605436	9701694	**136**	608581	9703496	**206**	610879	9702402	**276**	613124	9701610	**346**	613276	9700979	**416**	603815	9701141
67	605476	9701707	**137**	608592	9703537	**207**	610868	9702360	**277**	613094	9701596	**347**	613354	9700952			
68	605518	9701720	**138**	608602	9703553	**208**	610855	9702316	**278**	613025	9701566	**348**	613353	9700916			
69	605582	9701740	**139**	608612	9703559	**209**	610843	9702255	**279**	612999	9701552	**349**	613329	9700870			
70	605610	9701750	**140**	608621	9703566	**210**	610835	9702197	**280**	612972	9701540	**350**	613464	9700697			

Fuente: Equipo consultor

7. LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO

La caracterización de la línea base consiste en un análisis del estado actual del medio biótico, físico y socioeconómico de las áreas y poblaciones de influencia directa e indirecta del sitio donde se está desarrollando el proyecto, con la finalidad de predecir los futuros impactos ambientales que se puedan generar durante las etapas y actividades de Operación y Mantenimiento de la camaronera Puná-Omarsa.

7.1 METODOLOGÍA

7.1.1 METODOLOGÍA DEL MEDIO FÍSICO

Para la identificación de las características del medio físico del área de operación de la camaronera Puná-Omarsa, se realizó una recopilación y análisis de datos cuantitativos de: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) basados en la información proporcionada por la Estación Meteorológica más cercana del proyecto con los datos más actualizados disponibles. Además, se obtuvo información secundaria respecto al clima e hidrología del cantón.

Se incorporó información secundaria sobre las características geológicas y geomorfológicas del cantón Guayaquil y del área de estudio, los tipos de suelo y el uso actual que se le da al mismo. Adicionalmente se incluyeron datos generales sobre las condiciones de la calidad del aire (ruido ambiente externo), calidad agua obtenida a través de los monitoreos desarrollados en fecha 10 de noviembre 2023 y sus informes de laboratorio 2311142 (Ver anexo 3). Por tanto, la descripción del medio físico contiene información general referente a: geología; geomorfología; suelo; hidrografía; climatología; calidad de aire, suelo y agua.

7.1.2 METODOLOGÍA DEL MEDIO BIÓTICO

Para el estudio de la flora y fauna se realizaron visitas al área de operación de la camaronera Puná-Omarsa, para recopilar información a través de observación directa. Además, se recopiló información secundaria mediante consulta bibliográfica, metodología que está descrita posteriormente dentro del componente biótico.

7.1.3 METODOLOGÍA DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO

La descripción del medio social y cultural se realizó mediante información obtenida a través de documentación bibliográfica secundaria y datos recolectados en el área de influencia de la camaronera mediante recorridos y una encuesta, para analizar la realidad socioeconómica y la zona en general, obteniéndose información generalizada sobre la comunidad más cercana al área de estudio.

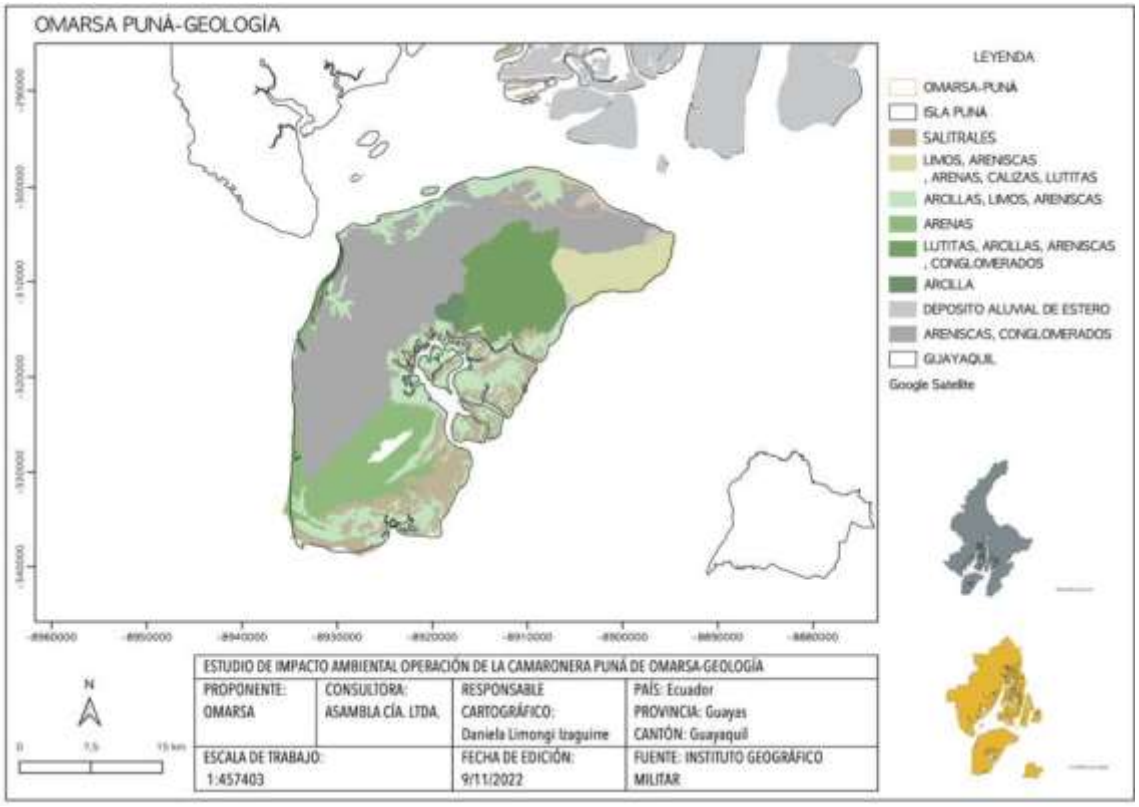
La revisión bibliográfica se realizó mediante la búsqueda de información de fuentes oficiales como el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil, entre otros.
Los aspectos que se tomaron en consideración para realizar el levantamiento de información de línea base del medio socioeconómico son los siguientes: Demografía; Educación; Salud; Actividades económicas de la población; Servicios Básicos; Vivienda, Vialidad y Transporte.

7.2 MEDIO FÍSICO

7.2.1 GEOLOGÍA

Se encuentra ubicado al Norte de la isla Puná, parroquia Puná, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, su acceso es por vía marítima desde el cantón Durán hacia la isla por un recorrido de 60 km aproximadamente o por la parroquia Posorja hacia la isla por un recorrido vía marítima de 8 km hasta Bellavista más de 32 km vía interna.
La mayor parte de la Isla está constituida por terrenos bajos, con una topografía plana de terrazas amplias que varían en cotas desde 0 metros hasta los 80 metros sobre el nivel del mar. A partir de la cota 80 el terreno se vuelve abrupto y forma la Cordillera de Zambapala al sur de la Isla, la cual alcanza una cota máxima de 300 metros sobre el nivel del mar. Esta cordillera es una elevación abruptamente delimitada por fallas.
De acuerdo con la terminología de Harding (1985) la Cordillera Zambapala puede ser interpretada como una "Estructura en Flor Positiva" formada por Tecnonismo dextral transpresional.
A continuación, se describen las formaciones geológicas en la Isla Puná:
Formación Cayo (Cretácico Superior): La base de la formación está compuesta por brecha volcánica de composición intermedia a básica y toda la parte inferior está dominada por arenisca verde tobácea y wacke. Más arriba en la sección se presenta menos volcánica y en el tope de la formación las rocas dominantes son argilitas y pedernal (Feininger, 1 980).
Formación Tosagua (Oligoceno Superior – Mioceno Inferior): Abarca un ciclo de sedimentación que comprende tres miembros, de abajo hacia arriba: Zapotal (solamente en la Cuenca de Progreso), Dos Bocas y Villingota.
Miembro Zapotal (Oligoceno Superior): El miembro presenta bancos de conglomerados y estrados decimétricos a métricos de areniscas endurecidas. Los conglomerados están cubiertos por areniscas que afloran en la zona de Data Posorja.
Miembro Dos Bocas (Oligoceno Superior – Mioceno Inferior): El contacto con el Miembro Zapotal es transicional, litológicamente constan de arcillas cafés en bancos centimetritos. La litología también incluye concreciones calcáreas y en la base limolitas.
Formación Progreso (mioceno Superior): Yace discordante sobre la formación Tosagua. Litológicamente se presenta con areniscas calcáreas, arcillas y lutitas que contienen una gran cantidad de moluscos. (Bristow y Hoffstetter, 1 977).
Formación Tablazo (Pleistoceno): Litológicamente se compone de areniscas calcáreas y conglomerados con mega fósiles marinos comunes y abundantes (Bristow y Hoffstetter, 1 977).
Depósitos Aluviales (Quaternario): Existen dos tipos de aluviones, de río y de estero. Al primero corresponden los depósitos que se encuentran rellenando las cuencas de los ríos y está formado por arenas y gravas no consolidadas. Al segundo corresponden los salitrales, compuestos predominantemente de lodo (fango) y trechos de arena fina y limos que forman terrazas un poco más elevadas y secas.

Ilustración 3 Formación geológica de la parroquia rural Puna



Fuente: Equipo consultor

7.2.2 ESTRATIGRAFÍA

Se describen a continuación las principales unidades de la serie estratigráfica, atendiendo fundamentalmente a sus aspectos litológicos y biológicos, ajustados a la nomenclatura usual y a los antecedentes bibliográficos que se tienen. Tales divisiones litoestratigráficas están ordenadas de piso a techo y son las siguientes:

FORMACIÓN SUBIBAJA

Definida así por los geólogos de la IEPC. Lleva su nombre del pueblo de Subibaja; pero la sección tipo fue fijada por Marks, 1951; a unos 4 a 5 Km., al SW de Sacachum. Coordenadas (5.634-97.497).

De acuerdo con las investigaciones litológicas y paleontológicas realizadas, se estima que en la isla Puná se tiene la Formación Subibaja, concretamente el miembro inferior Saiba, cuya discusión y correlación se analiza en el próximo capítulo.

Esta unidad ha sido registrada en la parte sur central - del área de estudio; alrededor de las coordenadas (6.00 - 96.90), abarcando un área aproximada de 23 kms.

Su litología consiste en limolita y lutita gris oscura, que se torna por meteorización pardo-rojiza; estas facies pasan gradualmente a facies arenosas; se observa -gran cantidad de yeso secundario, así como de abundantes foraminíferos; en los alrededores del área se observan calizas arcillosas en bloques aislados que se estima están relacionadas con esta unidad. No se encontraron afloramientos de esta caliza.

La fauna fósil comprende plantónicos y bentónicos habiéndose determinado alrededor de 40 géneros, que forman una gama abundante y variada.

Entre los géneros de Foraminíferos bentónicos se tiene:

- BOLIVINA, BULIMINA, NODOSARIA, LENTICULINA, CIBICIDES, ESFEROIDINA
- UVIGERINA, SPIROLOCULINA, STILOSTOMELA, DENTAUNA, RECTUBIGERINA, EPISTOMINA
- FISSURINA, SIFHONODOSARIA, QUINQUELOCULINA, CASIDULINA, BULLIMINELLA, DISCORBACEA.

Y entre los géneros de Plantónicos se tiene:

- GLOBIGERINA
- GLOGIGERINOIDES
- GLOBOROTALIA

- GLOBIGERINELLA
- GLOBOQUADRINA

Por sus características faunísticas y litológicas registradas, se desprende que estos depósitos corresponden a aguas marinas de infra a circalitoral, esto se evidencia y se justifica en los estudios realizados sobre los foraminíferos presentes asociados, y por la alta presencia de Bolivinas, Buliminas, Uvigerinas y Foraminíferos Plantónicos.

A partir de los datos obtenidos en el estudio micropaleontológico de las muestras recopiladas en el área, la cual constituye la zonación bioestratigráfica para la formación Subibaja en nuestra área, deduciéndose una edad correspondiente al Mioceno Inferior, pudiendo llegar al Mioceno Medio; lo cual es confiable por la presencia de algunas especies fósiles marcadores de tiempo; corroborando y coincidiendo - con la determinación de la edad para esta Formación en la Cuenca Progreso.

Su relación estratigráfica con otras Formaciones no ha si do observada en el terreno, por lo que se los ha inferido atendiendo a los registros de pozos al Sur de la Isla, estimándose que descansa concordantemente sobre el Miembro Dos Bocas (Formación Tosagua), siendo su contacto superior, normal con la Formación Progreso.

FORMACIÓN PROGRESO

Determinada como tal, en el centro del área de estudio por su posición estratigráfica y similitud litológica con la Formación Progreso; cubriendo una gran extensión (101 Km2).

Los datos litológicos obtenidos en el área para esta formación presentan una variada composición e irregular distribución de sus materiales, teniéndose entre ellos:

- Materiales carbonatados con consistencia de verdaderas calizas, a veces arenosas y con gran contenido de con chas de moluscos pelecípodos, que llegan a constituir verdaderas coquinas; sus localidades guías están ubica das en colinas de Río Hondo y Cerros Yunsún.
- Areniscas amarillentas de grano fino bien clasificadas friables, pobremente cementadas; estas areniscas son a veces calcáreas y con presencia de yeso secundario; del análisis estereoscópico se desprende que sus elementos fundamentales son cuarzo y un alto contenido de fragmentos de roca, existiendo también mica, calcita y minerales pesados (ilmenita, hornblenda, etc.).

  Se las encuentra formando un extenso manto dentro de la zona con un espesor de varias decenas de metros sus afloramientos más representativos.
- Limos arcillosos de color verde azulado, que casi siempre están asociados con la arenisca amarilla de grano fino, formando intercalaciones de baja potencia.
- La fauna fósil encontrada en el área designada como Progreso, corresponde a Moluscos, siendo estos no diagnósticos en determinación de edad, pero útiles como determinadores de ambientes; fundamentalmente se tienen pelecípodos cuya preservación no es buena, por lo cual su identificación es bastante compleja.

Por sus características faunísticas y litológicas, se desprende que estos depósitos corresponden a aguas marinas poco profundas. (infra litorales), y atendiendo a la similitud que se presenta con los depósitos descritos como Progreso en la cuenca del mismo nombre, se infiere una edad corres pendiente al Mioceno Superior - Plioceno. Su posición estratigráfica no ha sido observada en el terreno y su mínima potencia aflorante en el área alcanza los (1,8 Km). Es te espesor ha sido estimado en base a la superficie aflorante y en función de la posición regulada de los estratos; sin que para el efecto se haya considerado los probables fallamientos que ocurren en el área y que repercutirían en la determinación de la potencia, su incidencia dependerá de su desplazamiento neto, estimándose que aquí no es tan importante.

FORMACIÓN PUNA (MIEMBRO PLACER)

En el área que se ha definido como Miembro Placer, se constata la presencia de secuencias detríticas que varían desde gravas, conglomerados, arenas, llegando hasta arcillas, en secuencias que inducen a pensar en ambientes continentales a transicionales.

Los conglomerados son guijarros de color gris rojizo, con gran contenido de cuarzo, encontrándose interestratificadas con arenas pobremente consolidadas, localmente con estratificación cruzada, presentándose también arcilla limosa con numerosos fragmentos de materia carbonosa y restos de raíces.

Se tiene además capas finas de hasta 30 cm., de lutita tobácea interestratificada con arena gris fina con fauna fósil de moluscos. Estas lutitas tobáceas se estima que son producto del último volcanismo ocurrido en el Plioceno, siendo sus vestigios acarreados y depositados en un medio de aguas tranquilas. Del análisis petrográfico y granulométrico realizado sobre las arenas, se desprende que las mismas son de textura media a fina, subredondeadas, siendo netamente cuarcíferas; 70 %, 18 % de fragmentos de roca, 7 % micas y 5 % de minerales pesados y otros. Al norte de

la Punta Española afloran depósitos muy finos, tipo Litorales formados por arenisca fina fosilífera, limo arcilloso azulado y lutita gris y chocolate, que permiten diferenciar una facies tipo aguas marinas poco profundas.

Al respecto se puede deducir que el Miembro Placer fue de finido como tal por los Geólogos de la IEPC, en función del Pozo Lechuza, (intervalo 490-1315 m) y en base al estudio de moluscos realizados por Pilsbry y 0lsson al norte de Punta Española en donde afloran los limos arcillosos azulados, arenas finas fosilíferas y lutitas grises amarillas y chocolates, habiéndose generalizado esta descripción para toda la parte Nororiental de la Isla como Miembro Placer. (DGGM,1975). Pero el presente estudio nos permite diferenciar dos facies ambientales: la anteriormente descrita que aflora muy localmente en el N de Punta Española y que corresponde a depósitos de mares poco profundos (litorales), los mismos que permanecen subyacentes a otro tipo de depósitos tipo continentales, (Grabas, conglomerados, arenas gruesas), anteriormente descritos.

Todo lo cual nos conlleva a inferir que el Miembro Superior Lechuza sea el depósito tipo continental o transicional y que el Miembro Inferior Placer correspondería a la depositación más antigua tipo litoral.

En todo caso, este estudio deja planteada esta inquietud, puesto que las definiciones y descripciones dadas por los autores para ambos Miembros no son claras y fueron realizadas en localidades puntuales; y al no existir consistencia con la definición del Miembro Lechuza en la localidad de Sambapala, con la que se pretende darle en este trabajo, mantendremos la ubicación del Miembro Placer como tal, englobando los dos tipos de depositaciones. La Asociación Faunística en esta parte de la isla para esta unidad, está determinada por la presencia de macrofósiles, especialmente moluscos (os tras, pelecípodos y gasterópodos); los mismos que han sido encontrados especialmente en las localidades de Punta Española, Tabor y Puerto Puná.

Entre los fósiles identificados a nivel de especie y cuyo análisis se hace constar en el anexo se tiene:

- Anadara (Larkinia) Grandis
- Anadara (Rasia) Emarginata
- Anomía Peruviana
- Turritela Lentiginosa
- Chlamys (Plagioctenium) Circularis
- Natica (Naticarius) Othella
- Natica (Natice) Chemnitzi
- Pinnidae, Pinna Sp.

En cuanto a foraminíferos, no se ha encontrado en ninguna de las muestras analizadas para esta área, ni se tiene conocimiento de algún reporte que acredite su presencia.

La presencia de moluscos especialmente de ostras, asociados con factores texturales y litológicos presentes en varios sectores señalados dentro del Miembro Placer, nos refleja una depositación en aguas marinas poco profundas a salobres, existiendo además evidencias de condiciones deltaicas a estuarinas, donde figuran las direcciones de corriente fluctuantes que permiten inferir que son estas últimas condiciones, las que jugaron un papel importante dentro de la sedimentación del Miembro Placer.

El espesor medido en la sección estratigráfica no llega a los 100 m, pero se estima sea cercana a los 1000 m considerando la información de pozos; el pozo Placer perforado en el sitio Cerro Malo, coordenadas (6.121 - 96.903), atravesó más de 450 m. correspondientes a esta formación, mientras que los pozos Fe y Lechuza en el Sur de la isla, registran -una potencia para este miembro de 330 y 970 m., respectivamente.

Mediante los registros de los pozos mencionados anteriormente se ha determinado que este miembro suprayace aparentemente en concordancia a la Formación Progreso.

FORMACIÓN TABLAZO

Esta formación se la ha localizado en la parte Norte y Noroccidental de la Isla, donde se presenta en gran extensión. Su constitución litológica lo forman, coquinas, areniscas calcáreas y conglomerados con mega fósiles marinos, reconociéndose las en superficie y en subsuelo por sus vestigios y por su forma de terrazas. Se la encuentra aflorante en acantilados muy especialmente en Subida Alta, donde se presenta en estratos con estratificación cruzada de más de 1 m. y en exposiciones que alcanzan los 15 m.

Hacia el Oeste de Puerto Puná, se presenta un tipo especial de tablazo, constituido por limo arcilloso, interestratificado con arena fina rojiza con gran contenido calcáreo y mega fósiles escasos, presentándose en capas de poco espesor, sensiblemente horizontales, lo que induce a pensar en depósitos de terrazas formados en ambientes estuarinos.

Los caracteres paleontológicos para esta formación no son completamente definidos; habiéndose reconocido entre su fauna; mega fósiles tales como ostras y pectens, que se presenta con gran abundancia en capas consolidadas y por consiguiente mal preservados. Los fósiles de esta formación tienen en la actualidad especies vivientes contemporáneas, por lo que resulta difícil encontrar elementos marcadores de edad.

Según los estudios realizados por R. Hoffstetter, las conchas de moluscos y demás restos fósiles existentes en los Tablazos representan una fauna Pleistocénica que se rejuvenece gradualmente en el orden de sucesión cronológica de los tablazos del 1° al 3° apareciendo más y más especies actuales en los Tablazos modernos. El mismo autor ha diferenciado fósiles típicos del Pleistoceno Inferior, Medio y Superior para esta formación.

Por sus características litológicas y paleontológicas se es tima a estos depósitos como de tipo sublitorales marinos puestos de manifiesto en superficie como producto de varias fases de levantamiento epirogenéticos.

El espesor calculado para esta formación en la isla, se estima que varía entre 5 y 30 m. En otras zonas costeras, se han reportado espesores variables.

Su relación estratigráfica subyacente se la ha relacionado concordantemente con la Formación Progreso, y suprayacentes se encuentran depósitos aluviales.

DEPÓSITOS ALUVIALES

Son depósitos superficiales con carácter netamente arenosos a limosos. Pudiendo diferenciarse dos tipos diferentes de aluviones de rio o laguna y de estero.

Al primero corresponden los depósitos que se encuentran rellenando la cuenca de los ríos y está formado por arenas y gravas no consolidadas. Al segundo corresponden los salitrales que se forman como producto de la invasión de las aguas marinas en las partes bajas costeras por efecto de las subidas de mareas, se componen principalmente de lodo (fango), lechos de arena fina y limos; adquiriendo estos depósitos forma de terrazas.

Los fósiles que se encuentran en estos depósitos están en con características estuarinas regresivas.

En la sección de Tabor, los estratos son de características detríticas, variando desde conglomerado hasta arcillas en secuencias cíclicas que mantienen una gradación granulométrica positiva. Este afloramiento se presenta en una potencia aproximada de 10 m.

Estas secuencias no son siempre completas, pero se evidencia una progradación de partículas gruesas a finas hacía arriba. Entre las estructuras primarias se nota: estratificación cruzada en areniscas y conglomerados, laminaciones en los limos y presencia de raíces en los limos y arcillas.

INTERPRETACIÓN DE LAS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS DE LA PARTE NORORIENTAL DE LA ISLA

En la parte Nororiental de la Isla, se presentan acantilados con muy buenos afloramientos, que permiten establecer secciones estratigráficas en sus diferentes localidades. Estas secciones estratigráficas muestran variaciones texturales, que asociados con otros parámetros sedimentológicos, permiten inferir el medio ambiente de deposición. Estas secciones han sido descritas de manera puntual debido a que por lo general no es posible seguir la continuidad estratigráfica de estos depósitos; pero si es factible considerar a estas secuencias como secciones características del Plioceno.

Sección estratigráfica Puná - Meza y Tabor

La sección Puna - Meza representa una potencia aproximada de 60 m., donde los estratos ligeramente buzan hacía el norte (10°-15°), notándose secuencias que varían en tamaño desde conglomerados hasta arcillas. Entre las estructuras primarias se puede anotar, estratificación cruzada y ondulitas en las areniscas, laminaciones en areniscas y limos, estructuras en los limos y arcillas, presencia de raíces en las arcillas y limos.

La parte superior es decir los primeros 20 m., se ha comprobado un ambiente de playas por sus características litológicas y texturales, reflejadas en la buena clasificación de las arenas subredondeadas. En capas de arenas grises se encuentran fósiles (moluscos) que pocas veces están en buenas condiciones. Se puede inferir en las partes inferiores de la sección, secuencias gradacionales positivas que reflejan rellenos de canal y secuencias gradacionales negativas teniéndose en la - parte inferior lutitas variando hasta conglomerado hacia la parte superior, que indicaría una etapa de depositación regresiva.

La presencia de diferentes características ambientales (subaéreas transicionales a submarinos) en esta sección, muestran las continuas variaciones sufridas en un ambiente deltaico estuarino con cambios rápidos producidos en un llano deltaico.

Secciones Pólvora a Concordia.

Se ha considerado en conjunto a estas secciones por que se presentan aledañas en capas subhorizontales, ocurriendo cambios laterales que no permiten seguir la continuidad de las capas, no siendo posible medir grandes potencias.

En la localidad pólvora (7 m), se tiene los mismos sedimentos detríticos que en Tabor, pero no en secuencias gradacionales ni cíclicas, presentándose conglomerados, areniscas, tobas y lutitas. Entre las estructuras primarias se tiene estratificación cruzada y laminaciones, sobresaliendo las intercalaciones de areniscas de grano medio a grueso y de lutitas tobáceas. Estas lutitas tobáceas interestratificadas son señales del volcanismo existente en el Plioceno y cuya erosión y depositación de los sedimentos se originó a partir de la Cordillera Occidental.

Al Sur de pólvora (10 m), se presenta una variación granulométrica de areniscas, limos y lutitas, notándose una variación en las condiciones de depositación por efecto del cambio en el poder energético de la corriente.

Los 4 m, de areniscas alternante con lutitas, muestran depositación por corrientes que variaban periódicamente, manifestándose también un cambio de régimen en la depositación de las lutitas (4 m), en el periodo final de la secuencia.

Se tiene estratificación cruzada en las areniscas y laminaciones en los limos; no se presentan ni macro ni microfósiles en las muestras analizadas.

Al sur de Concordia (9.5 m), se tiene una secuencia cuya interpretación se la puede dividir en dos partes.

La inferior donde los sedimentos varían con una gradación ascendente pasando por arcilla, limo, areniscas que indicarían una depositación correspondiente a una etapa regresiva, destacándose la estratificación cruzada en la arenisca como estructura primaria. En los limos y areniscas finas se encuentra una gran variedad de moluscos (Gasterópodos y Pelecípodos) que permiten datar la secuencia correspondiente al Plioceno.

La sección Superior corresponde a sedimentos gruesos con un conglomerado basal gradando a areniscas, ambas con estratificación cruzada, que por su morfología infiere un relleno de canal producido en un medio fluvial. No existen fósiles.

Las intercalaciones finas de areniscas, limolitas y arcillas con estratificación cruzada tipo ondulante y señales de excavamento, vistos en estas localidades indican las cercanías de un ambiente estuarino.

En conclusión, estas secuencias formarían parte de un complejo prograndante de tipo deltaico estuarino.

Localidad Punta Española (7 m)

Se presenta una secuencia elástica fluvial masiva. En la parte inferior Lutita fisible laminada de colores verdosos, supra yaciendo se tiene una capa de 4 m., de conglomerado con cantos redondeados color café; y en la parte superior 2 m. de areniscas de gran medio.

En las areniscas se encuentra estratificación cruzada planar, existiendo capas de arcilla intercaladas.

Las lutitas muestran una orientación N43E/13SE.

Cabe indicar que en esta zona es definido el Miembro Placer como tal, no siendo compatible la descripción litológica dada en el léxico con la que se ha visto en el terreno.

Sin embargo 600 m., al norte de esta punta, afloran en la playa por debajo de los conglomerados lutitas verdes y azulados, areniscas coquinoides, con estratificación cruzada, donde encontramos la gran variedad de moluscos descritos por Pilsbry y Olsson que permitieron además ubicar a estos sedimentos como del Plioceno.

Localidad Punta Boquianchi (10 m)

En este sitio se encuentran capas bien estratificadas de limolita en la parte basal y lutitas fisibles hacia la parte superior.

Estos estratos tienen una coloración que va del gris amarillo al chocolate. Se encuentran interestratificadas capas de lignito de 2 cm. de espesor, material fósil y también yeso secundario controlado por diaclasas. No se encontraron fósiles en las muestras analizadas y el contenido de materia orgánica llega hasta un 30 %.

El rumbo de los estratos es N15W, existiendo fallas con la misma orientación que mantienen buzamientos fuertes hacia el Este.

Estos sedimentos finos fisibles se los puede seguir por unos 200 m, hacia la parte S suprayaciendo estratigráficamente se tiene areniscas friables de colores grises.

Las condiciones sedimentológicas encontradas en esta localidad, permite interpretar que en esta zona prevalecían las condiciones reductoras, teniéndose un medio ambiente de aguas tranquilas de continentales a transicionales. No se encontró fósiles.

7.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Para la obtención de datos que permitan definir criterios que versen sobre los aspectos tectónicos que ocurren en la isla, se realizó una fotogrametría aérea en el área de estudio, las interpretaciones deducidas de las líneas sísmicas y de las observaciones registradas en el campo.

Las fotografías aéreas a escala 1:50000, adolece de ciertas irregularidades que hacen que los rasgos geológicos no asomen con claridad, a consecuencia de la alta vegetación que cubre la isla, a los rasgos nublados que se presentan en la foto y así elaborar un mapa de fotogrametría aérea.

7.2.4 GEOLOGÍA HISTÓRICA

El Cretácico que es de esperarse forme el Basamento, no aflora en el área de estudio ni en toda la isla Puná, pero probablemente es té constituido por las formaciones Piñón y/o Cayo, el mismo que por informaciones gravimétricas y aeromagnéticas se estima estar a una profundidad promedio de 4.000 m. En la parte centro occidental el basamento se encuentra levantado formando dos subcuencas - distintivas, una hacía el Norte y otra hacía el Sur.

Estimando la información que se tiene de los pozos en el Golfo, (Amistad I, Esperanza, Domito I), se conoce que las formaciones aflorantes en la Cuenca de Progreso se encuentran también forman do parte de la secuencia estratigráfica en Puná, con la misma historia deposicional; lamentablemente los pozos perforados al Sur de la Isla,

solo alcanzan a sedimentos considerados como Progreso en el Pozo Lechuza, (2.285 m) y a la Formación Subibaja en el Pozo Fe (3. 754 m).

De acuerdo con la fauna encontrada en las unidades que aparecen en la zona de estudio, estas no son más antiguas que el Mioceno, teniéndose como formación más antigua aflorante a la Formación Subibaja, cuyos depósitos corresponden a mares medianamente profundos, producidos en etapas regresivas. Esta sección estratigráfica datada como Mioceno Inferior a Medio, ha sido considerada como la principal unidad de reservorio en el Campo Amistad (P. Woodside,1975).

Dentro de los sedimentos señalados como Mioceno y demarcados como Progreso en este trabajo, es probable que se tengan sedimentos indiferenciados que corresponderían a la parte superior de la Formación Subibaja, (Miembro Zacachum), que al igual que la Formación, Progreso, representa facies marinas someras.

Todo ello conlleva a establecer a esta región sedimentaria como formadora de una subcuenca de la Cuenca Progreso, cuya subsidencia y relleno empezó al final del Oligoceno, continuándose hasta el presente. A finales del Mioceno queda individualizado el Graben de Jambelí por la aparición de nuevas fallas de desplazamiento horizontal y por la continua subsidencia.

La Formación Puná y su correspondiente Miembro Placer, aflorando solamente en la parte Nororiental de la isla, se lo puede vincular como respuesta a la presencia del Graben de Jambelí. En efecto estos fallamientos permiten concebir la Formación del Delta estuarino del Guayas, habiendo incidido corrientes marinas por el sur y corrientes fluviales por el norte, que han repercutido con sus efectos de transporte, erosión y deposición a la constitución y morfología de la Isla. Así pues, el Miembro Placer es una fiel respuesta a la incidencia de estos factores con sus características geológicas, encontrándose dos diferentes tipos de ambientes deposicionales que se relacionan y se ponen de manifiesto en superficie:

- Depositación más antigua a partir de mares poco profundos (ambientes litorales), reflejada en la presencia de limos arcillosos azules y arenisca gris muy fina, ambos fosilíferos.
- Depositación más joven a partir de medios continentales a transicionales, donde se tiene gravas, arenas gruesas y finas, careciendo de fauna fósil.

Estos dos tipos de ambientes deposicionales caracterizados por sus evidencias litológicas y paleontológicas han requerido un análisis especial, el mismo que ha sido efectuado al interpretar las secuencias estratigráficas.

La depositación del Miembro Placer, ha sido atribuido al Plioceno por la fauna de moluscos existentes, lo cual es corroborado por las determinaciones efectuadas por Pilsbry y Olsson en 1941, estando aflorantes por efecto de un levantamiento diferencial ocurrido a finales del Plioceno.

Como producto del relleno marino ocurrido en el Pleistoceno, se forman las terrazas marinas o Tablazos, que emergieron a lo largo de la zona costera occidental de la isla, por efectos de levantamientos epirogenéticos ocurridos en el Holoceno.

Es de esperarse que, como producto de la Orogenia Andina iniciada a finales del Mioceno, se desarrollen una gran cantidad de pliegues y fallas, así como también el rejuvenecimiento de fallas antiguas y una gran actividad estructural, que se estima ha proseguido hasta hoy.

7.2.5 CORRELACIÓN ESTRUCTURAL

Como se mencionó con anterioridad, existen dos tipos de fallamientos predominantes que ocurren en la parte que compete a este estudio. Estas fallas por extrapolación se las puede vincular regionalmente a fallas que afectan la región costera, específicamente al sur de la Cordillera de Chongón Colonche.

El primer tren de fallas, que en la zona toma sentido sensiblemente Este-Oeste, se la ha correlacionado con el sistema de fallas La Cruz que en la Península toma la dirección Noroeste-Sureste. Este tren de fallas se estima que afecta al basamento, habiendo las mismas sufrido continuos reactivamientos.

El otro tren de fallas de dirección Noreste-Suroeste corta al anterior, por lo que se infiere como más reciente; se encuentra estrechamente relacionadas con las fallas que dan lugar al graben de Jambelí que es una zona plenamente conocida como subsidente. Este tren de fallas posiblemente se continua hacía el sur atravesando el campo denominado Amistad, dando lugar a trampas controla das estructuralmente por dicho sistema de fallas. Al sur de la Isla se estimaron un desplazamiento de más de 2000 m, correspondientes a este fallamiento.

Dentro de la total subsidencia del área, lo existente al centro-oeste de la Isla corresponde al levantamiento de Santa Elena justificándose de esta manera la existencia de la Isla como tal. La geomorfología de la Isla es el resultado del levantamiento de Santa Elena estando limitada por la Falla Puná al NE con caída normal hacia el este, con lo que justifica la presencia morfológica del Canal de Jambelí.

Los dos sistemas de fallas mencionados anteriormente, caracterizan e imponen el estilo estructural del área y de toda la cuenca, y en ambos las fallas son normales, activas y de fuerte buzamiento.

Se puede concluir que la geoestructura del área es similar a la mayor parte del Litoral Pacífico Ecuatoriano, donde existe un intenso fallamiento en bloques, con sistemas de dislocamientos al parecer de carácter tensional.
Estos eventos tectónicos han debido jugar un papel trascendental en la evolución estratigráfica de la Cuenca, que se traduce en la formación de pilares y grabens, determinantes en los procesos de erosión y depositación del área. Sumase a ello los períodos de relativa estabilidad tectónica y las continuas reactivaciones de fallas antiguas al final de la Era Terciaria, como se estima ser el caso de las fallas La Cruz.

7.2.6 CORRELACIÓN PETROGRÁFICA

Las características petrográficas descritas como Formación Subibaja, encuentra equivalencia con el Miembro Inferior Saiba de la Formación Subibaja en la Cuenca Progreso. En ambas se destacan Limos arcillosos gris oscuro, que cambian a facies arcillosas gris claro y ocasionalmente a facies arenosas.
También se encuentra correlación petrográfica con la parte basal de la Formación Onzole en Manabí y Esmeraldas, que es descrita litológicamente como formada de limos arcillosos gris oscuro.
En la unidad marcada como Progreso resaltan: las areniscas de colores claros cuarcíferas, localmente arenisca conglomerática y arenisca calcárea con presencia de mega fósiles. Todo ello guarda estrecha relación con la descripción que se tiene de la Formación Progreso en la misma Cuenca Progreso. La Formación Borbón en Manabí y Esmeraldas presenta características litológicas análogas con la Formación Progreso, por lo que Gubler y Ortynski (1966); plantearon su correlación.
Estas correlaciones litoestratigráficas en el caso de ser comprobadas nos impulsa a sugerir el uso de un nombre común para tales formaciones que a lo largo de la costa guardan características correlacionables y sin embargo mantienen nombres diferentes.
Petrográficamente el Miembro Placer presenta areniscas gris friables con variaciones de textura y tonos, algunas veces masivas y otras veces con estratificación cruzada, se presentan interestratificadas con capa de limo y arcilla suaves. Además, tobas y conglomerados grises con cantos bien redondeados, habiéndose situado bancos de moluscos fósiles en las capas de limos y areniscas finas. Unidades análogas petrográficamente se ha reportado en la Costa de Manabí, al Sur de Punta Blanca hasta Punta Canoa. Así también han sido descritas unidades similares en la costa de Esmeraldas en Wímbí por Wolf y cerca del río Cachabí afluente del río Santiago, por Smith y Cameron, quienes diagnosticaron estos depósitos como de Lagoon o de mar interior sin determinar a qué Formación pertenecían.
Una facies similar ha sido notificada en la Formación Sechura en el N.W. Peruano. En la Isla Santa Clara se reporta la presencia de estratos de arenisca café amarillentas friables, que varían de colores claros a oscuros, destacándose además areniscas finas gris verdosa con bajo contenido de matriz arcillosa; limolita de color verdosa fosilífera, lutita de color oscura. Por lo que se deduce una parcial semejanza con lo que se conoce en Puná para el Miembro Placer.
En el Pozo Lechuza, se hace referencia al intervalo comprendido entre 490 y 1315 m., como correspondientes al Miembro Placer, considerándose consistentes de lutitas y areniscas.
En los Pozos de Amistad, no se encuentra ninguna referencia de lo que constituiría la Formación Puná.
La relación de los Tablazos observados en Puná guarda una es trecha semejanza con los que afloran en la parte costera de la Península de Santa Elena, ya sea por su morfología o por su litología elástica calcárea (Lumaquelas), que es el patrón característico de esta unidad.

7.2.7 CARACTERÍSTICAS PETROFÍSICAS

Los sedimentos observados en la superficie, (Formación Progreso) consisten en una serie netamente detrítica, donde predominan las areniscas de grano medio a grueso, de regular a bien clasificadas y que en términos generales contienen poca cantidad de matriz arcillosa y bajo grado de cementación y compactación, incidiendo -todo ello para que estas areniscas presenten buena porosidad y sean consideradas de buena calidad como reservorio de agua y de hidrocarburos.
Los sedimentos detríticos calcáreos denominados Tablazos, dada su misma constitución y sobre todo la aún poca incidencia diagenética que ha afectado a estos sedimentos, hacen que estos presenten buena porosidad y permeabilidad como para ser considerados como unidades reservorios.
En el Miembro Placer se tienen capas muy variantes en textura y granulometría, presentándose en los estratos de grano grueso poca compactación y una considerable cantidad de matriz arcillosa, que conjuntamente con los sedimentos interestratifica dos de grano fino, condicionan para que esta unidad formacional presente baja permeabilidad.
Los sedimentos de grano fino especialmente las lutitas de la Formación Subibaja y del Miembro Placer, nos dan excelentes resultados del contenido de materia orgánica, (hasta 10 %). Tomando en consideración además la presencia de restos fósiles, vegetales y zonas donde han caracterizado ambientes reductores (manglares y marismas), conlleva a considerar estos sedimentos como rocas madre potenciales

7.2.8 RELIEVE

Se trata de una zona costera, bañada por las aguas del Océano Pacífico donde se muestra acantilados de relativa suavidad, no siendo dominantes en la zona. La topografía es bastante suave, siendo su mayor rasgo orográfico el representado por una colina de aproximadamente 170 m. que aparece en la localidad de Cerro Mala, coordenadas UTM WGS84-17S: 610100; 9692588.

- En general dentro de la zona estudiada se la puede dividir fisiográficamente en dos sectores:
- El sector nororiental y parte norte, donde la topografía es llana y forma parte de la planicie costera.
- El sector occidental de topografía relativamente abrupta con predominio de colinas que alcanzan los 100 m.

7.2.9 GEOMORFOLOGÍA

El área donde se desarrolla la actividad comprende una mezcla de esteros, salitrales y manglares a lo largo de sus costas, con algunas elevaciones de lomas. Se identifican llanuras y planicies ligeramente onduladas desarrolladas sobre sedimentos detríticos.

En la isla existen algunas elevaciones; Cerro Yansún, Cerro de Malas y Cerro Sambapala, las salientes de la isla son: Punta Mandinga, Punta Española, Punta Arenas, Punta Bajada (Secretaria nacional de Planificación y Desarrollo, 2019). Se detalla la descripción de las unidades geomorfológicas al interior de la parroquia rural de Puna. Lo mencionado se muestra en la ilustración a continuación.

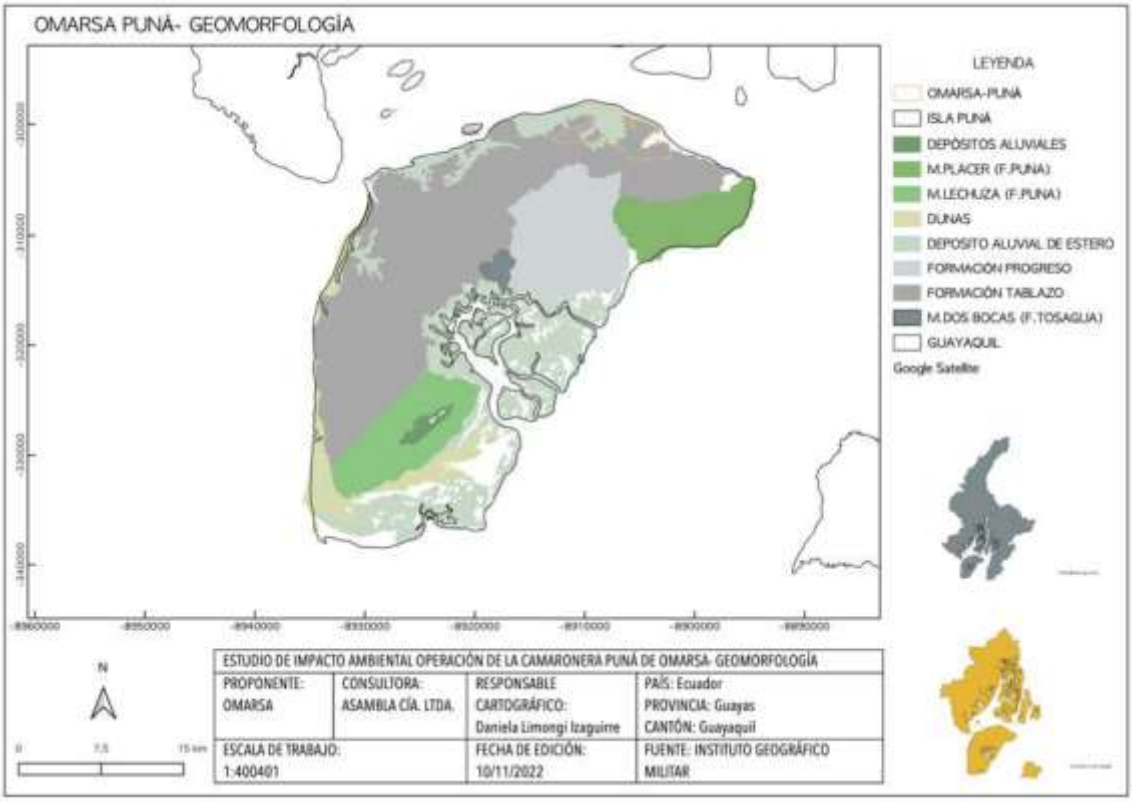
Tabla 3 Unidades geomorfológica de la parroquia rural Puna

Relieve	Localización	Pendiente y altura
Acantilado	Ubicado en los sectores desde Puerto el Limbo y Bellavista, con aproximadamente 117,45 Ha.	Mayor al 12%, 0- 30msnm
Estuario	Con aproximadamente 87.032 Ha., abarca desde el norte con la parroquia Ximena, al este con la parroquia Tenguel y al oeste la parroquia Posorja	Menor al 12%, 0- 16msnm.
Lagoon	Ubicado al sur este de Puná, con aproximadamente 3.824 Ha., entre los sectores de Rio Hondo, Las Penas y Puná Viejo.	Menor al 12%, 0-16msnm.
Llanura Aluvial	Constituida por aproximadamente 36.894 Ha., mismas que se localizan en los sectores San Lorenzo, La Masa, La Bocanita, Puerto el Rosario, Puerto Santo Domingo, San Lorenzo	Menor al 12%, 0-16msnm.
Llanuras de Marea	Con un área de 30.874 Ha., aproximadamente, desde el recinto puerto Serrano, Cerrito de los Morreños, Puerto Tamarindo, San Jacinto, San Vicente, Puerto Arturo, Santo Domingo Grande, Puerto Cabeza de Mate, San Lorenzo, Buena Esperanza, San Vicente, Puerto San Vicente, Puerto Buena Vista	Menor al 12%, 0-16msnm.
Playa	Se localiza desde Bellavista, Cauchiche hasta Subida Alta, con aproximadamente 33,21 Ha.	Menor al 12%, 0-16msnm.

Rampas	Cuenta con 71.727 Ha., aproximadamente, abarca los sectores desde, Puerto Zapote, Puerto el Limbo, Bellavista, Cauchiche, Subida Alta, Viña del Mar, Puná Viejo, Rio Hondo y La Pólvora	Mayor al 12%, 4- 36msnm

Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

Ilustración 4 Mapa de relieve de la parroquia rural Puna

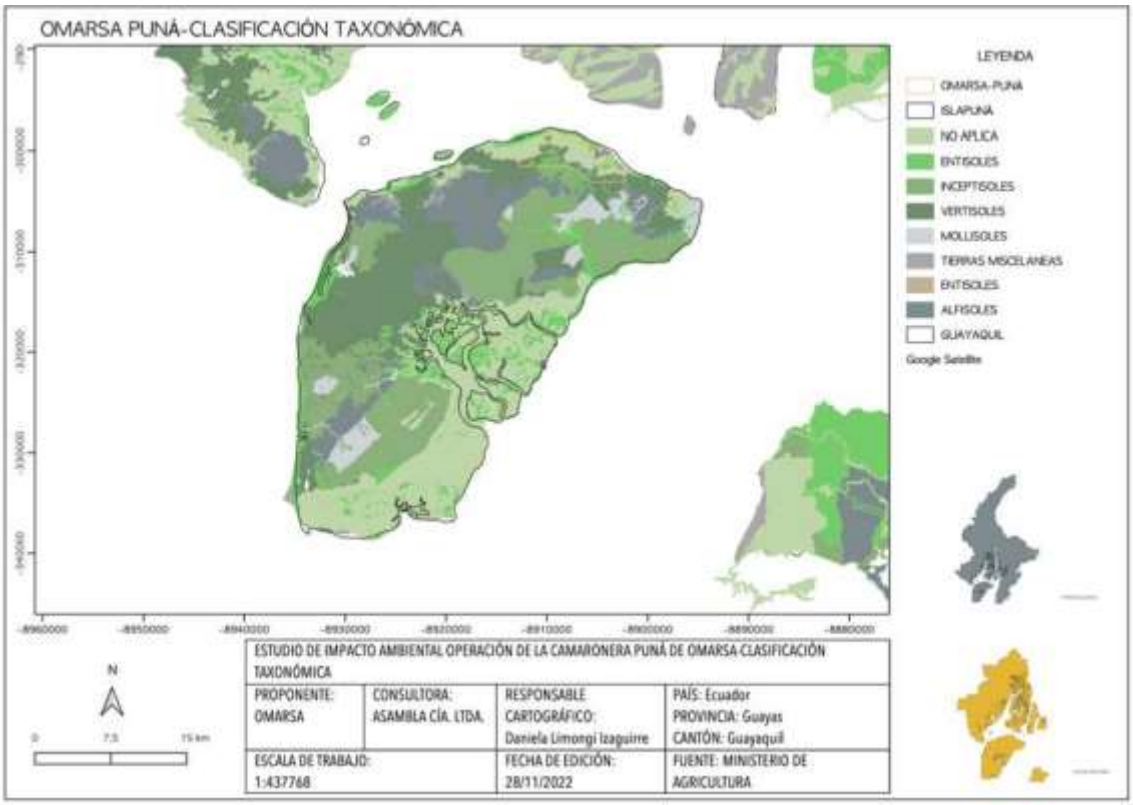


Fuente: Equipo consultor

7.2.10 SUELO

La ciudad de Guayaquil está ubicada sobre los 4 msnm, dentro del límite urbano está rodeada de áreas de protegidas que se encuentran amenazadas por la expansión urbanística. Los tipos de suelos presentes en la parroquia rural de Puna se clasifican según la taxonomía proporcionada por SENPLADES (2014), dentro de la parroquia se han identificado 7 clases de suelo. En la siguiente ilustración se puede visualizar la descripción de suelos al interior de la parroquia rural de Puna (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019).

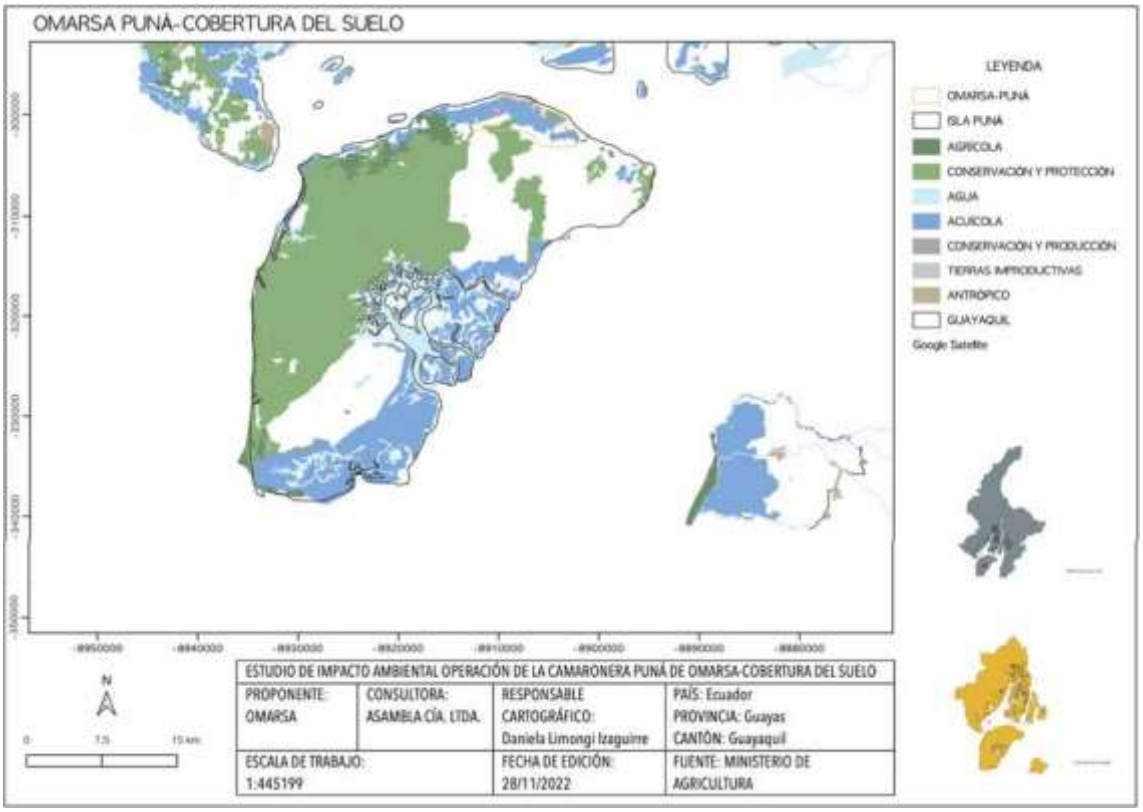
Ilustración 5 Clasificación taxonómica de los suelos de Isla Puná



Fuente: Equipo consultor

Adicional, respecto al uso o ocupación de los suelos, se pudo determinar que en la isla predominan las actividades: agrícolas, conservación y protección, conservación y producción, acuícola y antrópicas. Siendo las más predominantes las de conservación y protección y las actividades acuícolas.

Ilustración 6 Uso y ocupación del suelo en Isla Puná



Fuente: Equipo consultor

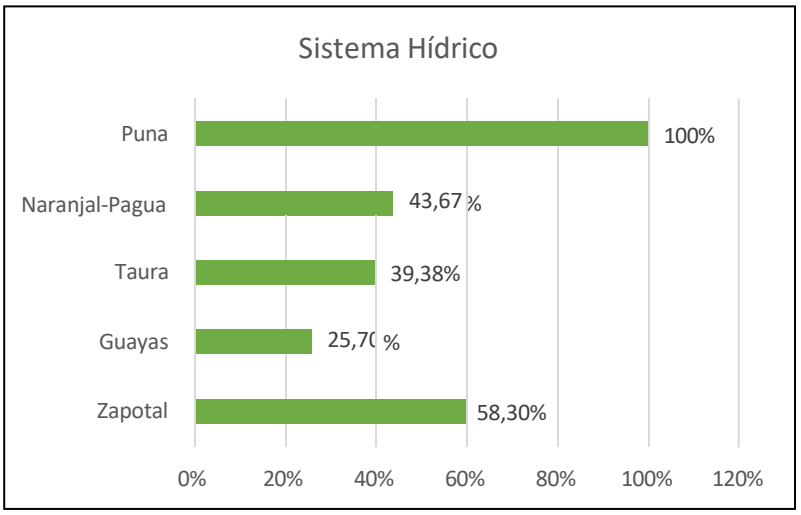
7.2.11 HIDROGRAFÍA

La provincia del Guayas esta bañada por la Cuenca del Rio Guayas que cubre aproximadamente el 90% del territorio con una extensión aproximada de 32,218 km^2, siendo el río más importante de la provincia, cuyos afluentes son el río Daule y el río Babahoyo (Gobierno Provincial del Guayas, 2021).

La parroquia rural Puna, no posee ríos, está conformada por ríos estacionarios, el sistema hídrico Puna se distribuye radialmente desde el centro de la isla hacia el Golfo de Guayaquil como hacia mar abierto, sin embargo, este comportamiento hidrológico es estacional. En la siguiente ilustración se muestra el porcentaje superficial de las cuencas dentro de la provincia del Guayas.

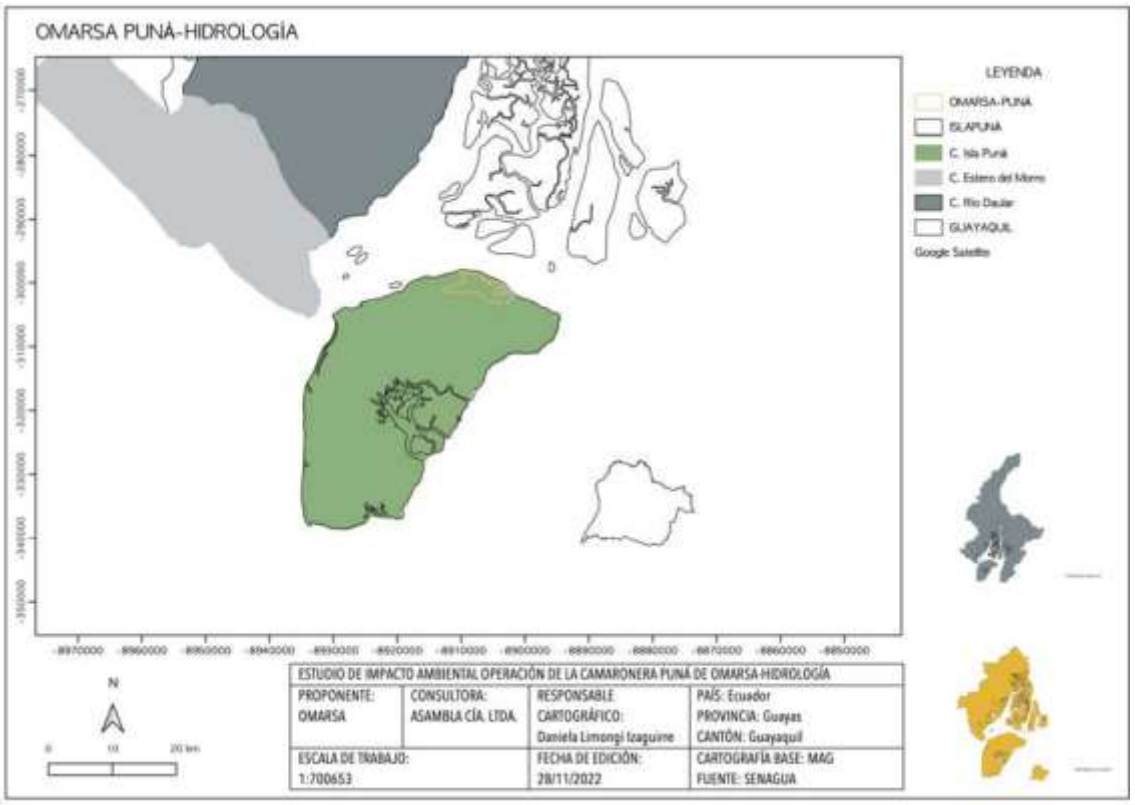
Es importante mencionar, que como de muestra en las ilustraciones a continuación, el lugar de implantación es una isla y la permeabilidad predominante es media, seguida de la permeabilidad baja.

Ilustración 7 Porcentaje superficial de las cuencas analizadas ubicadas dentro de la Provincia del Guayas



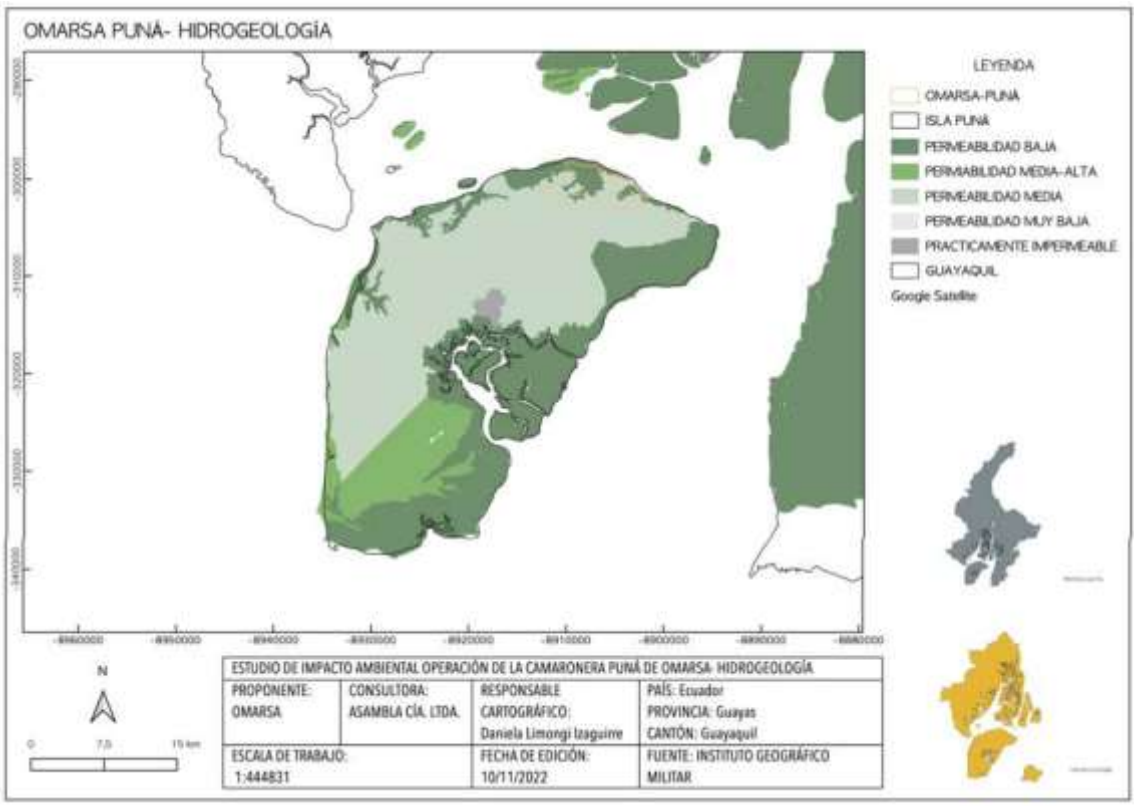
Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

Ilustración 8 Mapa Cuencas Hídricas



Fuente: Equipo consultor

Ilustración 9 Mapa Hidrogeología



Fuente: Equipo consultor

7.2.12 CLIMATOLOGÍA

La costa ecuatoriana está sometida la mayor parte del tiempo a la corriente fría de Humboldt, originada en el Antártico. Cuando se aproxima a la costa, en general entre mayo y octubre, la llegada de masas de aire frío provoca una notable baja de temperatura. Pese a estar saturadas de humedad, estas masas no provocan fuertes lluvias y se manifiestan en forma de neblina y garúa.

Al paso de la corriente de Humboldt se forma una contracorriente ecuatorial procedente del oeste que alcanza la proximidad de la costa ecuatoriana entre diciembre y abril. La llegada de vientos oceánicos calientes y húmedos lleva a la formación de tormentas y aumenta la temperatura del aire.

En algunas ocasiones, la contracorriente baja más al sur, a lo largo de las costas ecuatorianas y peruanas, hasta el norte de Chile, lo que obliga a la corriente de Humboldt a retroceder, produciéndose una invasión de aguas calientes (25 a 29 °C), provenientes del golfo de Panamá y del occidente del Océano Pacífico; fenómeno que se denomina El Niño, con abundantes lluvias, en ocasiones catastróficas para la infraestructura de desarrollo del país.

La provincia del Guayas tiene un clima tropical marcado por estaciones lluviosas y secas, el área del proyecto al igual que todo el Ecuador tiene dos estaciones; época lluviosa que comprende de enero a mayo aproximadamente y época seca que va desde junio a diciembre. A continuación, se presenta el clima característico de la parroquia rural Puna.

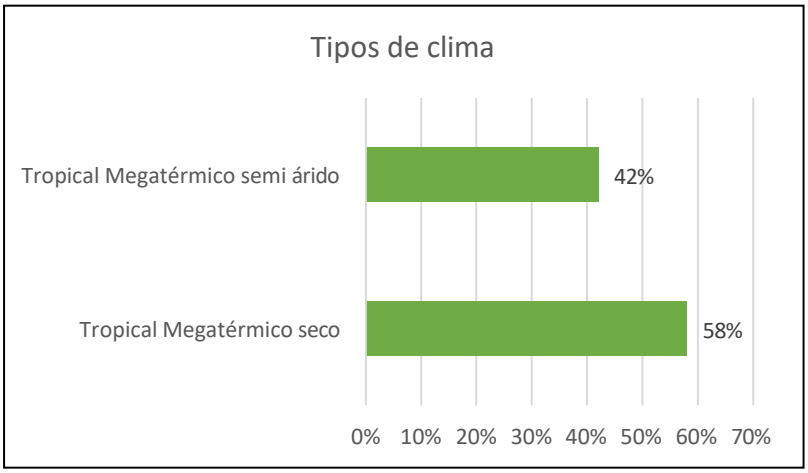
CLIMATOLOGÍA DE LA ISLA PUNÁ

Las condiciones meteorológicas y oceanográficas en el área están íntimamente relacionadas entre sí; el comportamiento de la Zona 85 Convergencia Intertropical (ZCIT), el Frente Ecuatorial, el Anticiclón permanente del Pacífico Sur; las corrientes oceánicas, (la de Humboldt dirigida al norte y la de El Niño hacia el sur) y los vientos son los factores determinantes del clima en la región.

La presencia de la corriente de Humboldt que avanza desde el sur hacia el Ecuador bordeando la costa y desplazando con sus aguas frías, salinas y ricas en nutrientes a las aguas cálidas del norte, marca el inicio de la estación seca o "verano", con la terminación de las lluvias. En general, el clima en esta época del año es moderado, con menores temperaturas y humedades.

Un fenómeno climático importante es el de El Niño, el cual es una anomalía del sistema océano-atmósfera que afecta a la región de manera no periódica y que altera principalmente los patrones de lluvias; en la zona, el efecto más patente es la intensificación de las precipitaciones; por otra parte, períodos anormalmente fríos y secos denominados "La Niña" se presentan con cierta frecuencia en la zona. En general, el comportamiento estacional de los parámetros océano-atmosféricos se altera con la ocurrencia de estos fenómenos.

Ilustración 10 Climatología de la parroquia rural Puna



Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

PISOS CLIMÁTICOS

La Región Costa tiene un clima cálido y seco al sur, y tropical húmedo al norte se caracteriza por tener lluvias desiguales y también lluvias por la obediencia de la corriente fría de Humboldt y la corriente cálida del niño. En la parroquia rural Puna tiene un piso climático que se muestra a continuación:

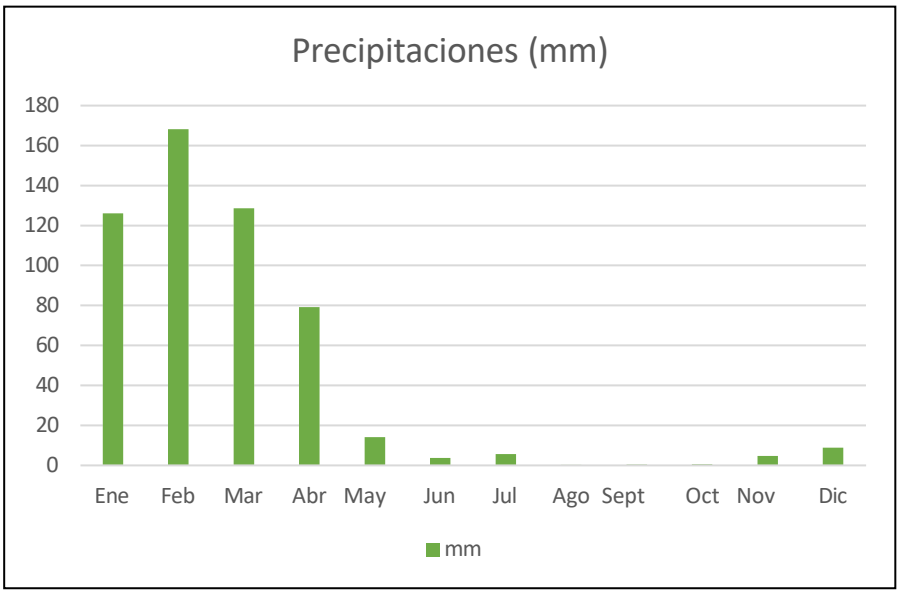
Monte espinoso tropical: esta zona de vida se extiende al este y a lo largo de la formación vegetal matorral desértico tropical, la franja en mención cubre, Bahía de Caráquez, Charapotó, Portoviejo, Montecristi, Julcuy, valle de Ayampe Alto, Colonche, El Progreso, Chongón, Posorja, Islas Bellavista, Escalante y Puna.

PRECIPITACIÓN

En la provincia del Guayas se define que la estación lluviosa se distribuye de enero hasta mayo, siendo febrero y marzo los meses con la mayor intensidad de lluvias, mientras que la estación seca comienza en junio y termina a mediados de diciembre, con lluvias leves en forma de garúas que caen en el período seco. Según el Anuario Meteorológico obtenido del INAMHI de la estación M1173 Isla Puna-Sector Bellavista en el 2012, el mes de enero con más precipitación fue enero con 486 mm (INAMHI, 2012).

Se acuerdo al INOCAR, la precipitación de la Isla de acuerdo con el análisis estadístico de la información meteorológica de la estación Puná, se caracteriza por presentar durante la época de mayor intensidad de las lluvias localizada entre los meses de diciembre a mayo cuyas precipitaciones acumuladas da un total de 524.77 mm, equivalente al 97.33% del total de las precipitaciones anuales, el grafico a continuación muestra la distribución de las lluvias mensuales donde se ha tomado las series de 1980 a 2020.

Ilustración 11 Distribución promedio mensual de las Precipitaciones para la Isla Puná entre 1980-2020



Fuente: (Fuente INOCAR 2020)

TEMPERATURA

La temperatura en la parroquia rural Puna oscila entre los 24 °C a 27 °C, se caracteriza por presentar durante la época húmeda (meses de diciembre a mayo) y de junio a noviembre prácticamente son secos, la temperatura media del aire es de unos 25ºC (INAMHI, 2012).

HELIOFANÍA

La estación del INAMHI ubicada en Isla Puná no registró datos con respecto a la heliofanía durante el período 2012, sin embargo, se presenta la heliofanía de Guayaquil que tuvo sus valores más bajos durante los primeros meses del año, llegando a registrarse una media de 65 horas mensuales en febrero, mientras que en septiembre llegó a las 143,3 horas. Este comportamiento es consecuencia del periodo húmedo antes mencionado que trae consigo días de lluvia nublados.

VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

Los registros Los vientos predominantes tienen la dirección suroeste/este y suroeste/oeste en la estación seca (julio-noviembre). Con una velocidad promedio de 9.6 Km/hora y con la dirección oeste/noreste en abril con una velocidad de 1 Km/hora.

NUBOSIDAD

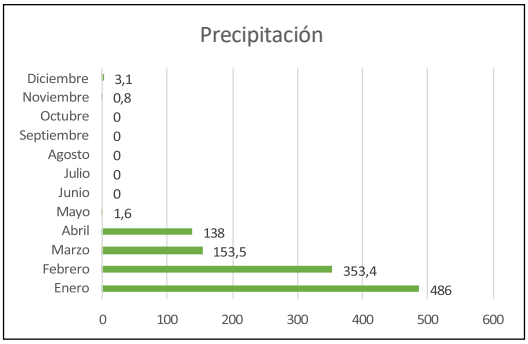
En la parroquia rural Puna los meses menos nublados con de marzo a junio, siendo de agosto a diciembre los meses más nublados un 6 octas más que los meses anteriores (INAMHI, 2012).

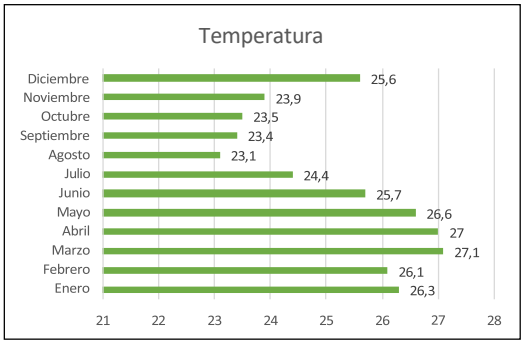
EVOTRANSPIRACIÓN Y HUMEDAD

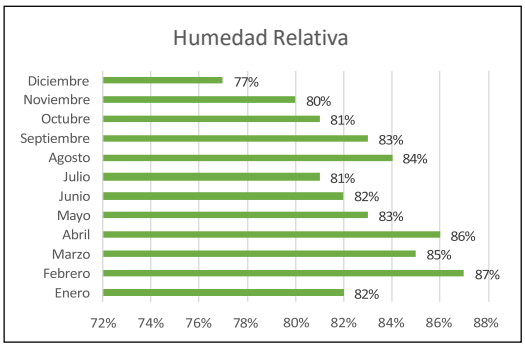
La evotraspiración potencial, calculada por el método de Thornthwaite, en la ciudad de Guayaquil fue de 1500 – 1550 mm/mes (CLIRSEN & SIGAGRO, 2011).

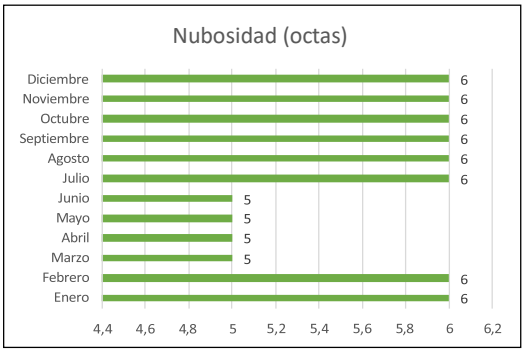
En cuanto a la humedad relativa en el año 2012 los meses más húmedos fueron de febrero a abril con un promedio de 84%, siendo el mes con menor humedad diciembre con 77% (INAMHI, 2012).

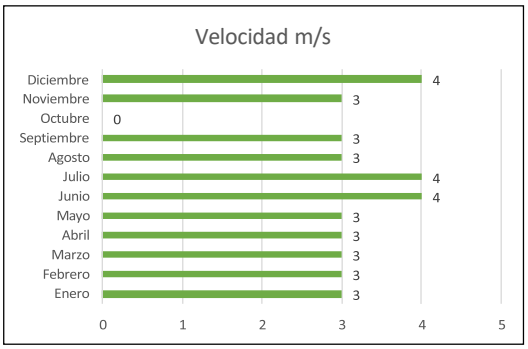
Ilustración 12 Climatología mensual para el periodo 2012

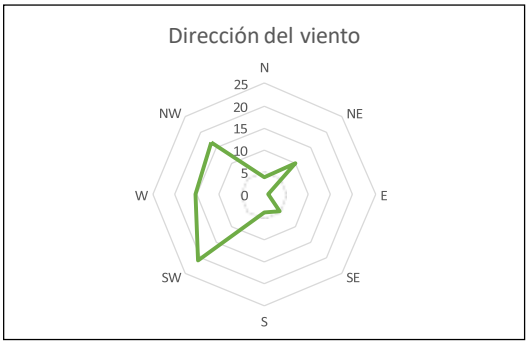


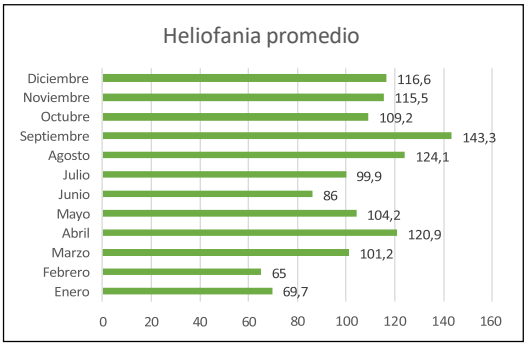


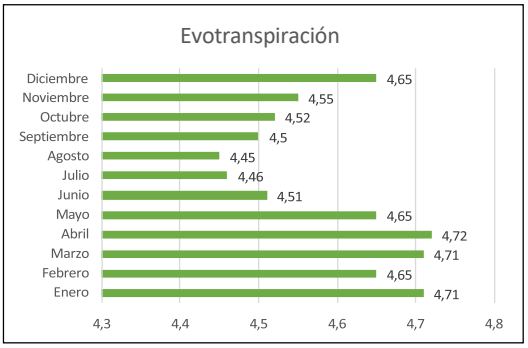








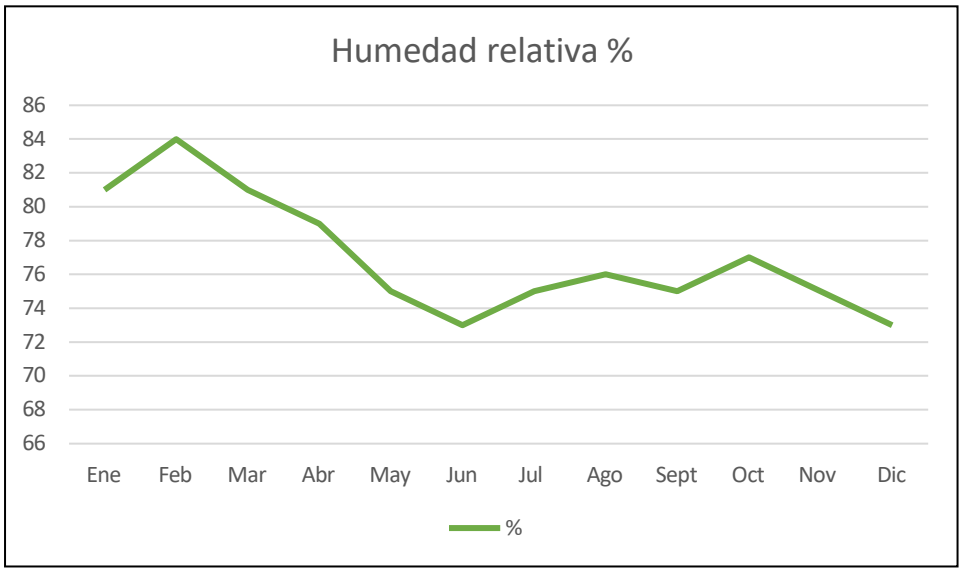




HUMEDAD ATMOSFÉRICA

La humedad relativa alcanza un valor promedio según el INAMHI 2020 es de 77,00 %, condicionada por los factores que definen el régimen de lluvias, por esta razón, los mayores valores de humedad relativa se presentan en los meses lluviosos, enero hasta abril.

Ilustración 13 Humedad Relativa relacionada al área de estudio



Fuente: (Fuente INAMHI 2020)

Tabla 4 Resumen de información climática mensual para el periodo 2012

Mes	Precipitación	Temperatura	Velocidad del viento	Humedad Relativa	Heliofanía promedio	Nubosidad (octas)	Evo transpiración
Enero	486	26,3	3 m/s	82%	69,7	6	4,71
Febrero	353,4	26,1	3 m/s	87%	65	6	4,65
Marzo	153,5	27,1	3 m/s	85%	101,2	5	4,71
Abril	138	27	3 m/s	86%	120,9	5	4,72
Mayo	1,6	26,6	3 m/s	83%	104,2	5	4,65
Junio	0	25,7	4 m/s	82%	86	5	4,51
Julio	0	24,4	4 m/s	81%	99,9	6	4,46
Agosto	0	23,1	3 m/s	84%	124,1	6	4,45
Septiembre	0	23,4	3 m/s	83%	143,3	6	4,5
Octubre	0	23,5	0 m/s	81%	109,2	6	4,52
Noviembre	0,8	23,9	3 m/s	80%	115,5	6	4,55
Diciembre	3,1	25,6	4 m/s	77%	116,6	6	4,65

Fuente: (INAMHI, 2012)

7.2.13 CALIDAD DE AGUA

La parroquia rural Puna, no posee ríos, está conformada por ríos estacionarios, el sistema hídrico Puna se distribuye radialmente desde el centro de la isla hacia el Golfo de Guayaquil como hacia mar abierto, sin embargo, este comportamiento hidrológico es estacional.

Las actividades del proyecto no ocasionan mayor interferencia con ningún cuerpo de agua cercano dado que no se realizan descargas de aguas residuales domésticas, estas son descargadas hacia los pozos sépticos con los que cuenta la camaronera.

7.2.14 RUIDO AMBIENTE

En relación con el ruido ambiente se evidencio que la camaronera no posee altos niveles de ruido que puedan afectar la salud de los trabajadores y de los moradores más cercanos a la misma.

7.2.15 CALIDAD DE AIRE

En relación a la calidad del aire no se evidencio la emisión de gases tóxicos por parte de la camaronera dado que no poseen fuentes fijas de emisión o por quema de basura a cielo abierto.

7.3 MEDIO BIÓTICO

La costa ecuatoriana se extiende desde la desembocadura occidental del río Atrato en Colombia en el Pacífico bordeando el perfil costero hasta el departamento de Tumbes en el Perú a los 4, 5º de latitud sur. Esta región se caracteriza por poseer en total 24 ecosistemas, 22 de ellos repartidos en dos provincias biogeográficas que son visiblemente diferentes en cuanto a composición, estructura florística y bioclima: la provincia del Chocó predominantemente húmeda, y la provincia del Pacífico Ecuatorial en una franja de aproximadamente 150 km y en mayor medida seca; además los 2 ecosistemas restantes de la región Litoral. En promedio entre las faldas de los Andes y la costa del Pacífico se abarca un 26% de la superficie total del país (MAATE, 2013).

En la región Litoral del Ecuador se encuentran presentes varios tipos de vegetación donde existe mucha riqueza florística y faunística asociada a un conjunto de variables ambientales como: bioclima, suelo, relieve, regímenes de inundación, entre otros; que se relacionan y dan origen a diversos paisajes naturales que interactúan con diversos tipos de vegetación y contantes amenazas generadas por una continua y permanente presión del ser humano sobre los recursos naturales (Riofrio, 2018).

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE, 2018), Ecuador continental tiene 161.835,03 hectáreas de manglar, de las cuales 72.523 están distribuidas en: Esmeraldas (27.135,42 ha.), Manabí (745,72 ha.), Santa Elena (0,11 ha.), Guayas (43.351,14 ha.) y El Oro (1.291,09 ha.).

El estudio del componente biótico en los diferentes proyectos ambientales es de vital importancia porque describe y analiza la biota, incluyendo, entre otros, la ubicación, identificación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna que forman parte de los ecosistemas existentes, destacando principalmente a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de conservación.

En este caso, al tratarse de un área natural e intervenida por la producción acuícola, hay una constante interacción entre los diferentes componentes del ecosistema que podrían modificar de manera directa al componente biótico. Las actividades que se llevan a cabo día a día dentro del manglar pueden alterar las características de todos los elementos de la biodiversidad como las comunidades vegetales y animales, y el suelo.

Incluir el componente biótico en los estudios ambientales permite comprender la relación de la flora y fauna dentro de un medio, identificar posibles amenazas a la biodiversidad y plantear temáticas sobre la vegetación y convivencia faunística, para posteriormente diseñar planes de manejo y mejoramiento de hábitats, dependiendo del objetivo de los diferentes proyectos.

ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con la clasificación propuesta por Albuja et al. (2012), el área de estudio se localiza en la provincia del Guayas, al sur de la ciudad de Guayaquil, cantón Guayaquil. Corresponde al ecosistema de manglar del Golfo de Guayaquil, también conocido como Manglar del Jama-Zapotillo.

Los suelos de este ecosistema generalmente son pantanosos (poco consolidados), saturados de humedad, pobres en oxígeno, ligeramente ácidos compuestos por limo, arcilla, arena y materia orgánica en descomposición. Estos suelos contienen un alto contenido de agua y sales producto de las intrusiones de las mareas y el lavado por la escorrentíagenerada.

Dentro del área de estudio la vegetación típica del ecosistema ha sido reemplazada por el desarrollo de las camaroneras en donde se identificaron parches de vegetación que aún mantienen ciertas especies florísticas típicas del manglar o donde las especies propias del ecosistema se hacen espacio para crecer.

Coordenadas de transectos

Los transectos fueron elaborados el 19 de septiembre del 2022 y se procedió a hacer el levantamiento de información durante dos días.

Tabla 5 Coordenadas de los transectos de muestreo

Zona de muestreo	Código	Coordenadas		Altitud (msnm)	Componente	Método
		X	Y			
Punto 1	P1	612503.68	9702260.53	0	Flora y Fauna	Transectos de banda fija. Evaluación
Punto 2	P2	610302.33	9702030.19	0		
Punto 3	P3	607179.51	9703337.16	0		Ecológica Rápida y Conteo por Transecto (Avifauna)
Punto 4	P4	605221.23	9701149.85	0		
Punto 5	P5	609800.86	9700549.24	0		
Punto 6	P6	613946.54	9699462.40	0		

Fuente: Equipo consultor

Esfuerzo de Muestreo

Tabla 6 Esfuerzo de Muestreo

Zona de muestreo	Código	Método	Horas por día	No. Días	Horas totales
Punto 1	Transecto Flora	Transectos de banda fija	1	2	2
	Transecto General	Evaluación Ecológica Rápida y Conteo por Transecto (Avifauna)	1	2	2
Punto 2	Transecto Flora	Transectos de banda fija	1	2	2
	Transecto General	Evaluación Ecológica Rápida y Conteo por Transecto (Avifauna)	1	2	2
Punto 3	Transecto Flora	Transectos de banda fija	1	2	2
	Transecto General	Evaluación Ecológica Rápida	1	2	2
	Transecto Aves	Conteo por Transectos	1	2	2
Punto 4	Transecto General	Evaluación Ecológica Rápida y Conteo por Transecto (Avifauna)	1	2	2
	Transecto Aves	Conteo por Transectos	1	2	2
Punto 5	Transecto General	Evaluación Ecológica Rápida y Conteo por Transecto (Avifauna)	1	2	2
	Transecto Aves	Conteo por Transectos	1	2	2
Punto 6	Transecto Flora	Transectos de banda fija	1	2	2
	Transecto Aves	Conteo por Transectos	1	2	2
Esfuerzo de Muestreo					26

Fuente: Equipo consultor

7.3.1 FLORA

INTRODUCCIÓN

La vegetación natural se encuentra presente en solo algunos pequeños y medianos remanentes de este piso, en mayor medida dentro de las áreas protegidas por el estado: Parque Nacional Machalilla, Reservas Ecológicas y Refugios de Vida Silvestre (Albuja et al., 2012).

Los manglares son ecosistemas que están caracterizados por lo que son plantas de las cuales crecen en la interface de la tierra, también se lo denomina mangle a lo que son las especies de plantas que se encuentra dentro de un ecosistema (Kathiresan & Bigham, 2001).

CARACTERIZACIÓN

Formaciones vegetales

Las formaciones naturales establecidas por Sierra (1999), las que se encuentran representadas en este piso son: Manglar, Bosque semideciduo de tierras bajas, Bosque deciduo de tierras bajas, Matorral seco de tierras bajas, Herbazal de tierras bajas y Sabana.

Identificación de Ecosistemas

Manglar del Jama-Zapotillo

- Fisonomía: bosque
- Fenología: siempreverde
- Biogeografía: Región: Litoral, Provincia: Pacífico Ecuatorial, Sector: Jama-Zapotillo
- Bioclima: xérico, Ombrotipo (Io): seco
- Piso bioclimático: Tierras bajas (0-10 msnm), Termotipo (It): infratropical
- Geoforma: Relieve general: Costa, Macrorelieve: Llanura, Mesorelieve: Llanuras de marea
- Inundabilidad general: Régimen de Inundación: inundable, Tipo de agua: salobre

Son bosques de manglar frecuentemente menos desarrollados en relación a los bosques de este tipo localizados hacia el noroccidente del país en la provincia biogeográfica del Chocó. Se desarrollan en la interfaz de tierra firme hacia mar abierto y presentan un dosel cerrado que oscila entre 10 a 12 metros, vegetación típica con la presencia de raíces zancudas, además dentro de esta matriz se encuentran varias especies de hierbas, helechos y ocasionalmente algunas epífitas, especialmente de la familia Bromeliaceae.

Al igual que en la mayoría de manglares, las comunidades vegetales se encuentran distribuidas acorde a su especificidad; hacia el exterior se encuentra *Rhizophora spp*. (mangle rojo), seguido de *Avicennia germinans* (mangle negro), luego aparece *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y finalmente *Conocarpus erectus* (mangle botón).

Este tipo de vegetación es característico del estuario del río Jubones-Santa Rosa-Arenillas y con una gran representación en el estuario del río Guayas y el golfo de Guayaquil.

METODOLOGÍA

Se utilizó el método de los transectos, siendo un método muy utilizado debido velocidad y a la recolección de datos heterogéneos; consiste en un rectángulo de ancho y largo variado, que depende del tipo de vegetación, en estos transectos se miden parámetros como altura de la planta, abundancia, DAP (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000).

Se realizaron 4 transectos Cuantitativos y un transecto Cualitativo de 50 m de largo cada uno y un ancho de 5 metros aproximadamente

Análisis Cuantitativo

Abundancia**:** Es la cantidad de individuos que tiene una especie en común. Este valor está conformado por la suma de los conteos individuales obtenidos para cada especie. Este valor indica un volumen de la población en un tiempo determinado (Aguirre, 2013).

Riqueza: Es la cantidad de especies que tiene un sitio en común. Este valor está conformado con los conteos de las especies diferentes entre sí. Este valor indica la calidad del ecosistema y su naturaleza con respecto a otros sitios (Aguirre, 2013).

Densidad: Se lo estima para conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada: La fórmula es: D = N/A (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000).

Densidad relativa: Es la estimación de la densidad en porcentaje considerando la suma total de la densidad de las especies encontradas. Este valor indica que especie posee la mayor densidad relativa en porcentaje (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000)

Frecuencia relativa: Es la proporción de observación de una especie en un sitio en común. Dentro de transecto se

estima que la frecuencia se basa en la cantidad de transectos realizados. En el presente estudio se realizó 1 transecto por lo que la presencia o ausencia de todas las especies es a 1/1, es decir 1 (Aguirre, 2013).

Índices de diversidad: estos valores son producto de estadística considerando presencia y ausencia de especies, entre los principales indicadores se realizó Shannon, Simpson, inverso de Simpson, y Margalef (Aguirre, 2013)
En este estudio no se tomaron medidas de DAP y altura de los árboles debido a que los individuos encontrados fueron plántulas de manglar, además de la dificultad de la tarea al estar en los bordes de las piscinas de producción. Área basal, dominancia y dominancia relativa son cálculos que necesitan los valores de DAP y altura, por esto no se obtuvieron para el estudio.

Análisis Cualitativo

Se realizó un análisis de las cualidades de la flora, consiste en procesar las observaciones puntuales para obtener información de los aspectos ecológicos del área de muestreo, tales como: categorías de conservación, usos, estrato, hábitos y estatus. Para este análisis se realizó una caminata lineal de 100 metros con observaciones puntuales de flora.
Dendrología: es la identificación de las especies dentro del sitio, su distribución espacial según los estratos bajos, medios y altos, y su clasificación según su naturaleza ya sea arbustiva, arbolea o herbácea. (Aguirre, 2013).
Estado de conservación: Información reportada por organizaciones nacionales e internacionales sobre el estado de conservación de la especie con el fin de comprender sus limitaciones y problemas en su entorno. Cada especie y estado de conservación es único y su aproximación del estado real se compone de una observación en sito como una interpretación general de especies amenazadas, sensibles y de interés.

RESULTADOS

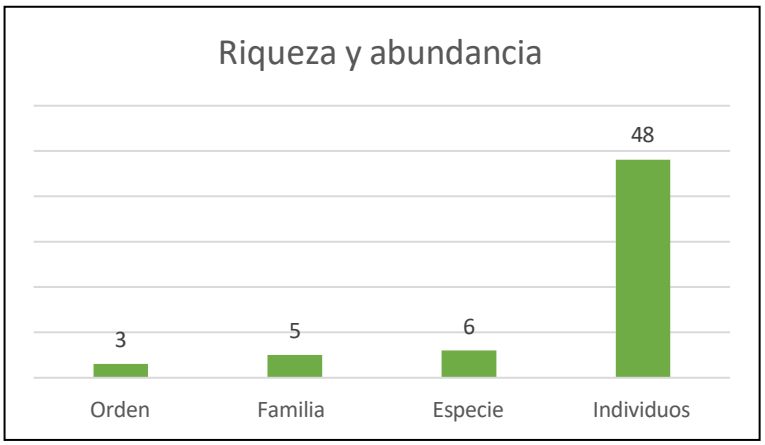
Análisis Cuantitativo

Punto 1

Riqueza y Abundancia

En el Punto 1 se encontraron un total de 48 individuos, 6 especies, 5 familias y 3 órdenes.

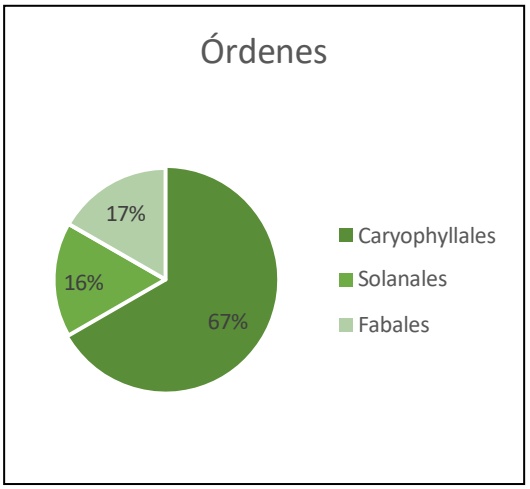
Ilustración 14 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 1

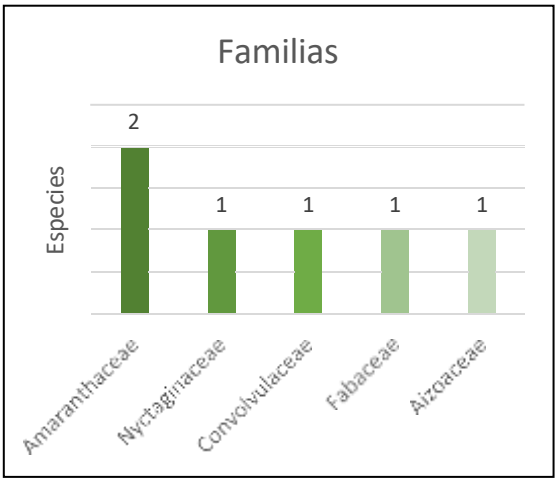


Fuente: Equipo consultor

El orden que tuvo mayor predominancia fue Caryophyllales, con un porcentaje representativo del 67%. De igual manera la familia con mayor riqueza de especies fue Amaranthaceae.

Ilustración 15 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 1

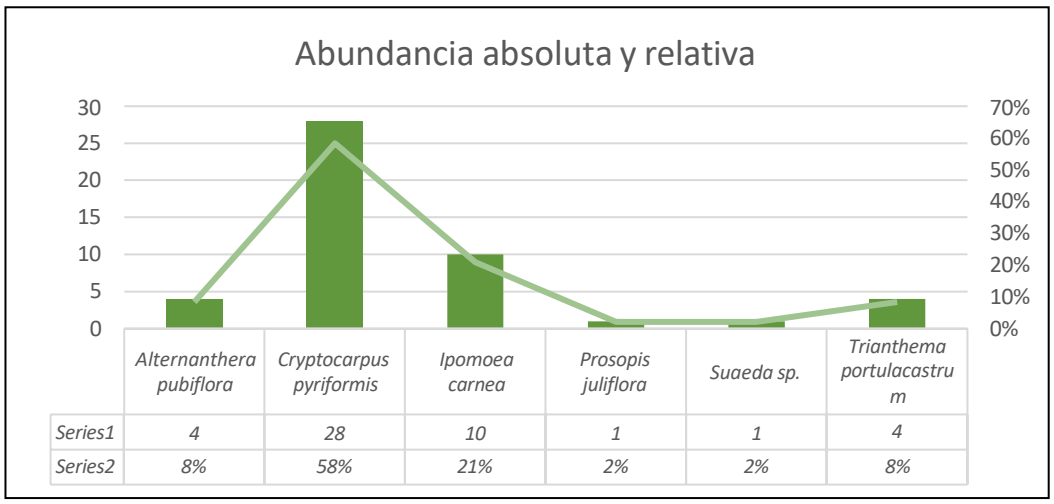




Fuente: Equipo consultor

La especie con mayor abundancia en el Punto 1 fue *Cryptocarpus pyriformis* representando el 69% de las formaciones vegetales en la zona.

Ilustración 16 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 1



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El punto 1 presenta valores de diversidad media y baja; así también como una dominancia alta. Esto se debe a que un gran porcentaje de las especies muestreadas pertenecían a un borde de la piscina de producción con gran cantidad de *S. Portulacastrum*.

Tabla 7 Índices de Diversidad. Flora, Punto 1

Índices de Diversidad	Punto 1
Riqueza	4
Abundancia	368
Simpson (1-D)	0.4785
Shannon	0.8861
Margalef	0.6392

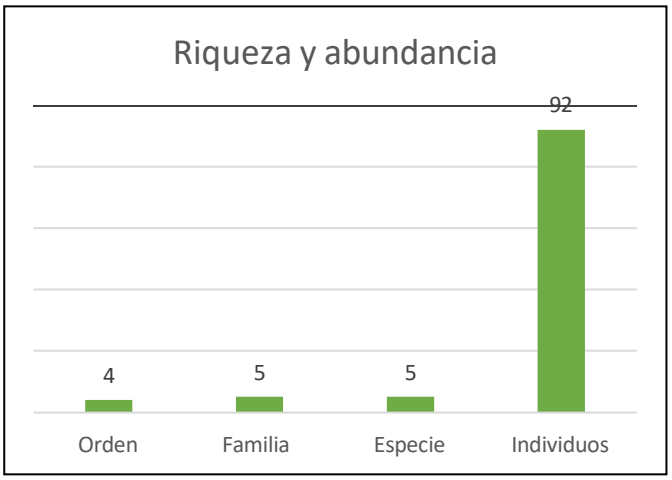
Fuente: Equipo consultor

Punto 2

Riqueza y Abundancia

En el Punto 2 se encontraron un total de 92 individuos, 5 especies, 5 familias y 4 ordenes

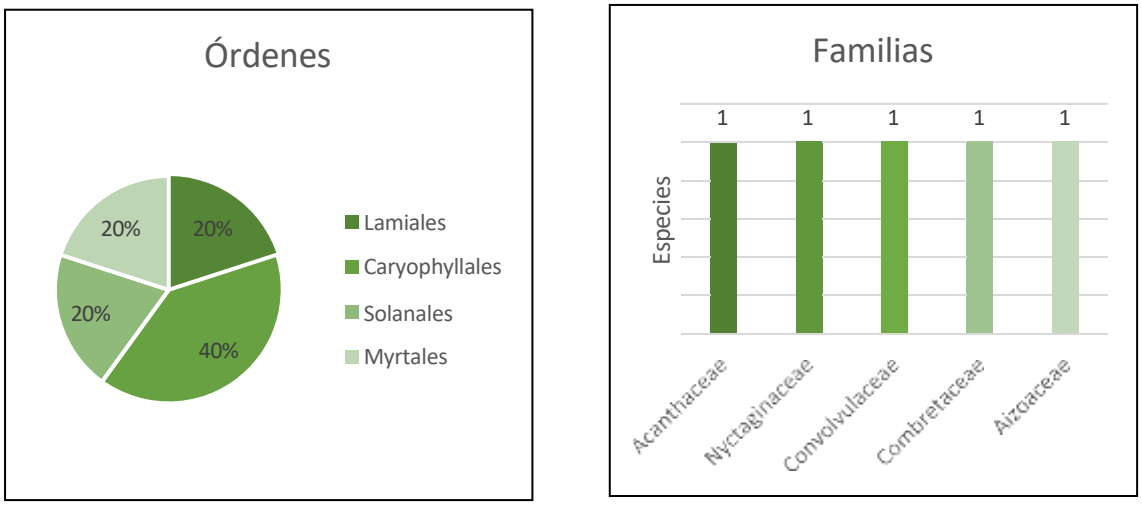
Ilustración 17 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 2



Fuente: Equipo consultor

El orden con mayor predominancia fue Caryophyllales con un porcentaje de representatividad del 40% en el punto muestreado. Con respecto a las familias, todas registraron el mismo número de especies.

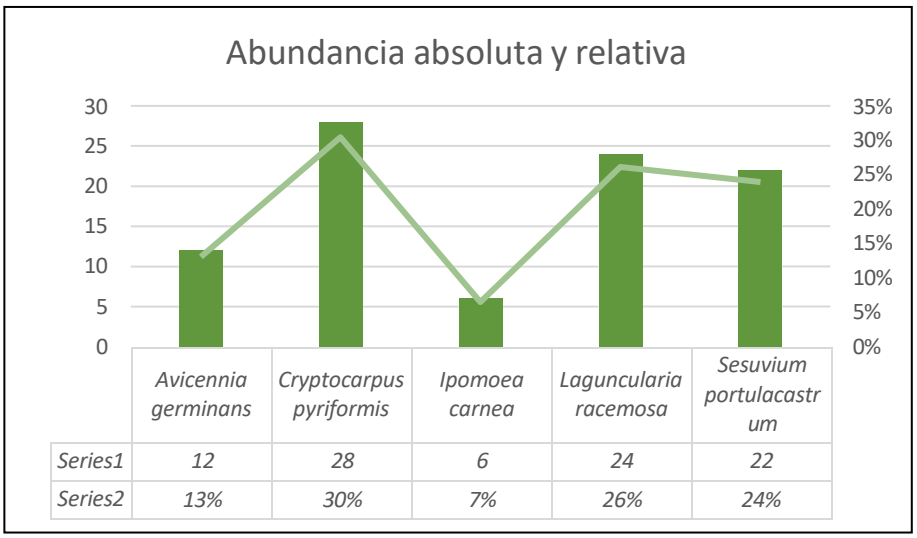
Ilustración 18 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 2



Fuente: Equipo consultor

La especie *Cryptocarpus pyriformis* se registró como la más abundante en el punto de muestreo, con un porcentaje del 30%.

Ilustración 19 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 2



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Para el Punto 2 de muestreo se presenta una baja diversidad en los índices de diversidad y una alta dominancia. Esto se debe al bajo registro de especies de flora y al gran número de individuos registrados. La zona se caracterizaba por ser el único parche de vegetación dentro de una zona que ya había sido deforestada pero donde estaba volviendo a crecer el manglar.

Tabla 8 Índices de diversidad. Flora, Punto 2

Índices de Diversidad	Punto 2
Riqueza	2
Abundancia	136
Simpson (1-D)	0.4056
Shannon	0.5924
Margalef	0.8546

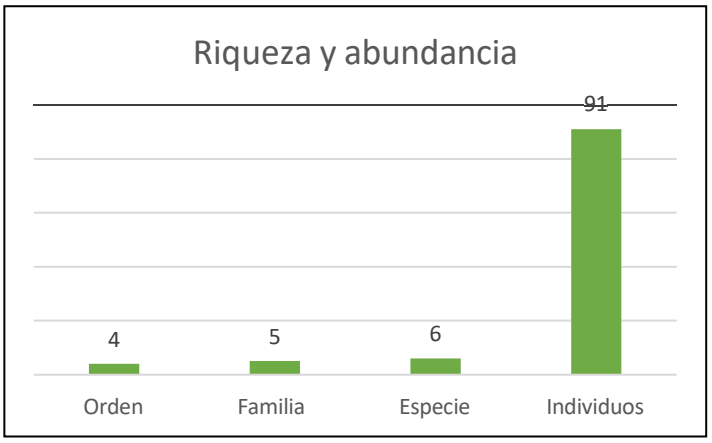
Fuente: Equipo consultor

Punto 3

Riqueza y Abundancia

En el Punto 3 se encontraron un total de 91 individuos, 6 especies, 5 familias y 4 órdenes.

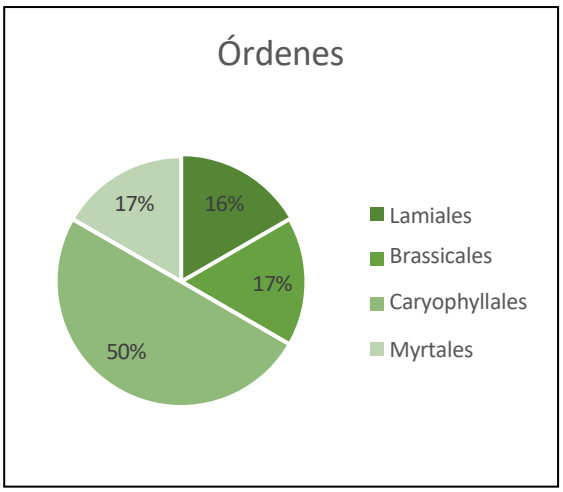
Ilustración 20 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 3

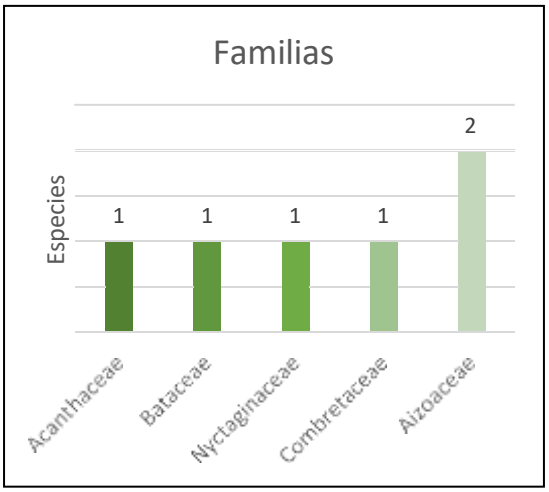


Fuente: Equipo consultor

El orden más abundante en este punto fue Caryophyllales con 50%. La familia Aizoaceae fue la más representativa con 2 especies registradas.

Ilustración 21 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 3

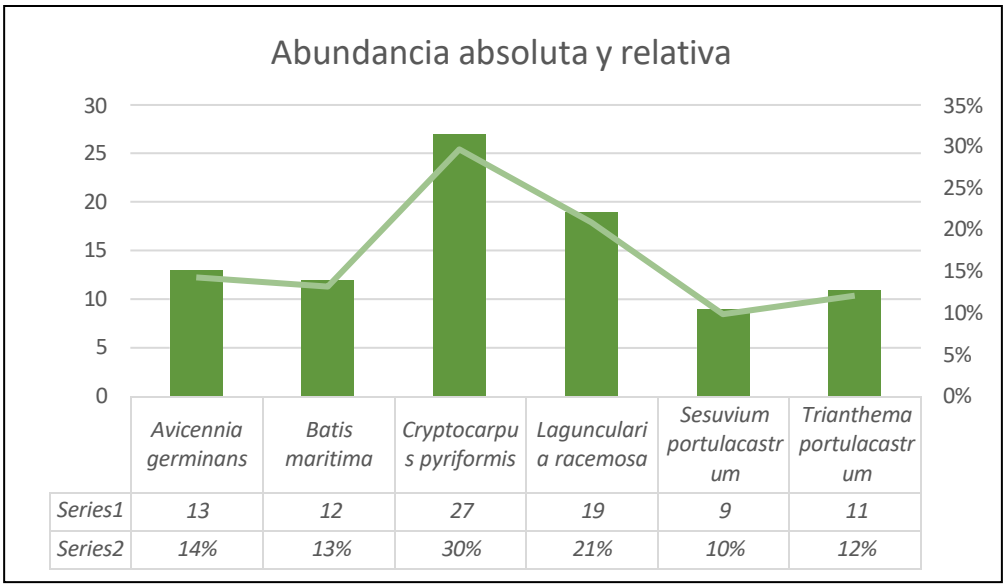




Fuente: Equipo consultor

La especie más abundante en el punto de muestreo fue *Cryptocarpus pyriformis*, con un 30% de representatividad.

Ilustración 22 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 3



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Los cálculos de índices de diversidad en el Punto 3 muestran parámetros entre alta y medio de diversidad. De igual manera el índice de dominancia se presenta medio. Esto se debe a una riqueza media de las especies y así mismo a su poca abundancia. El transecto en este punto de muestreo se encontraba en una zona intermareal con especies de manglar en crecimiento. Esta zona es denominada como salitral y es un sitio de importancia ecológica.

Tabla 9 Índices de Diversidad. Flora, Punto 3

Índices de Diversidad	Punto 3
Riqueza	4
Abundancia	141
Simpson (1-D)	0.4064
Shannon	0.6972
Margalef	0.5029

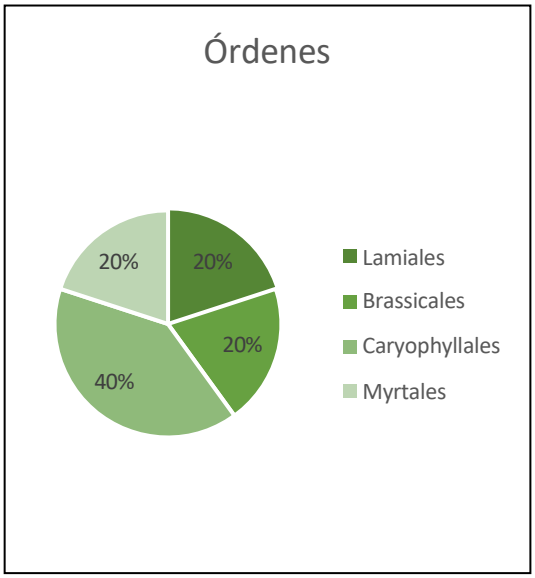
Fuente: Equipo consultor

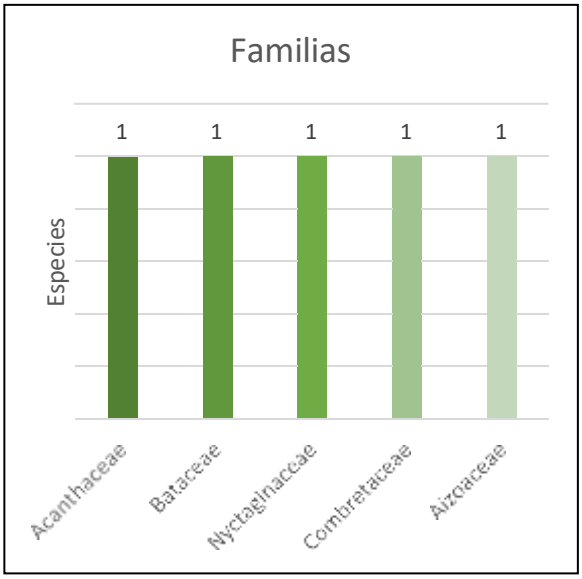
Punto 4

En el Punto 4 se encontraron un total de 72 individuos, 5 especies, 5 familias y 4 órdenes.

Ilustración 23 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 4

Ilustración 24 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 4

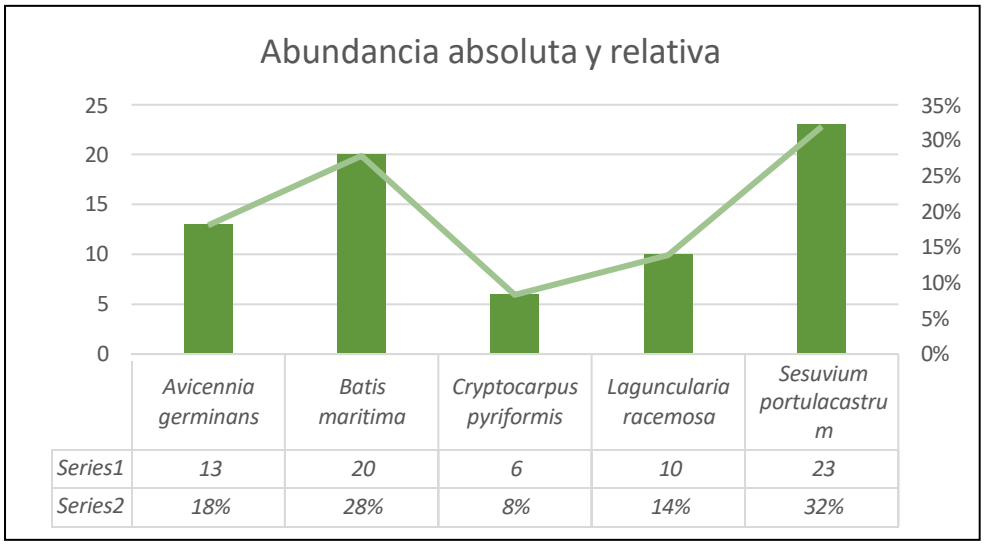




Fuente: Equipo consultor

La especie más abundante en el punto de muestreo fue *Sesuvium portulacastrum*, con un 32% de representatividad.

Ilustración 25 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 4



	Avicennia germinans	*Batis maritima*	*Cryptocarpus pyriformis*	*Laguncularia racemosa*	*Sesuvium portulacastrum*
Series1	*13*	*20*	*6*	*10*	*23*
Series2	*18%*	*28%*	*8%*	*14%*	*32%*

Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Los cálculos de índices de diversidad en el Punto 4 muestran parámetros bajos de diversidad. Se presenta el índice de dominancia alto. Esto se debe a una abundancia y riqueza baja de especies presentes en esta zona.

Tabla 10 Índices de Diversidad. Flora, Punto 4

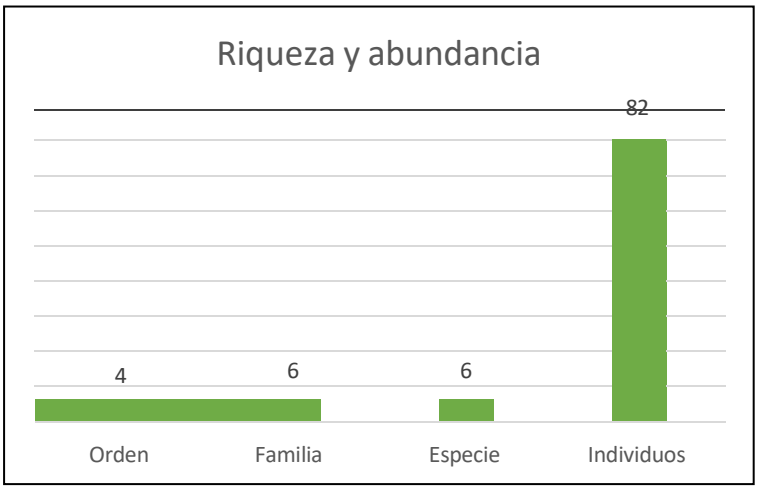
Índices de Diversidad	Punto 4
Riqueza	4
Abundancia	32
Simpson (1-D)	0.1814
Shannon	0.4141
Margalef	0.2987

Fuente: Equipo consultor

Punto 5

En el Punto 5 se encontraron un total de 82 individuos, 6 especies, 6 familias y 4 órdenes.

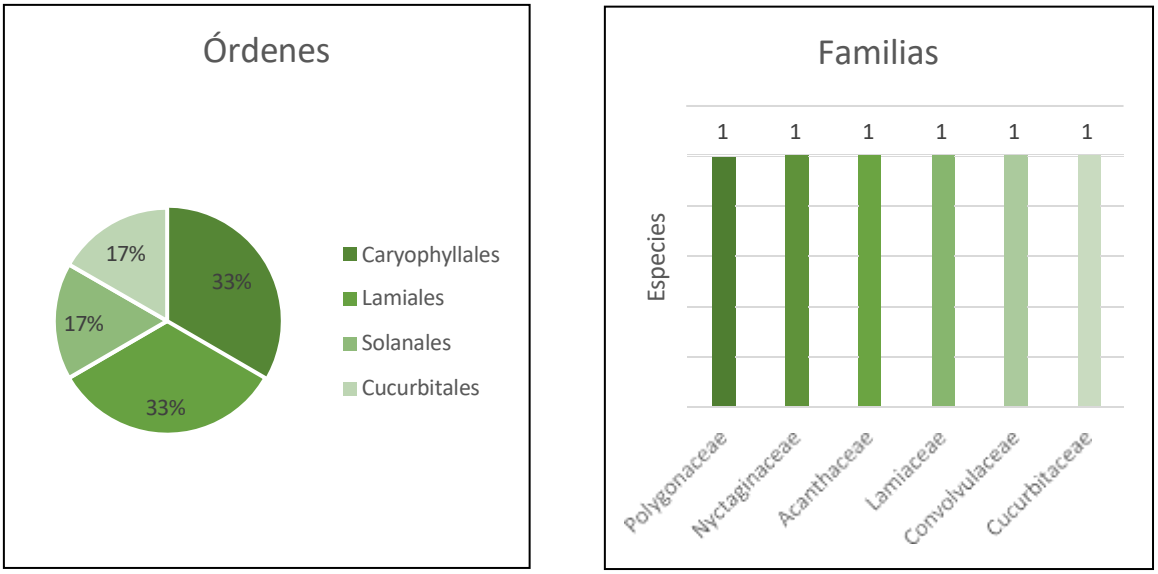
Ilustración 26 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 5



Fuente: Equipo consultor

El orden con mayor abundancia fue Caryophyllales con una predominancia con un 40%. Así mismo las familias presentaron el mismo número de especies registradas.

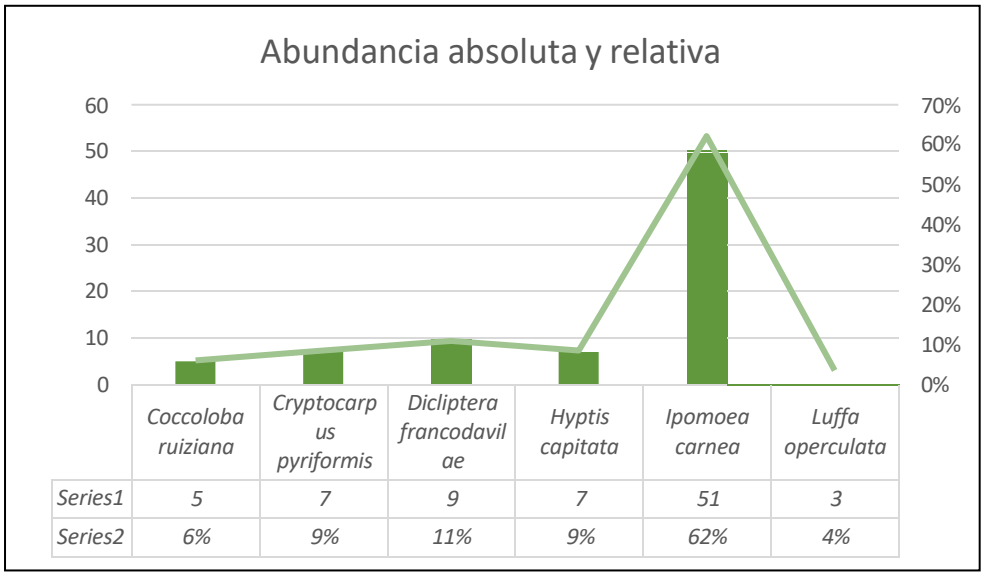
Ilustración 27 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 5



Fuente: Equipo consultor

La especie más abundante en el punto de muestreo fue *Ipomea carnea*, con un 62% de representatividad.

Ilustración 28 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 5



	Coccoloba ruiziana	Cryptocarpus pyriformis	Dicliptera francodavilae	Hyptis capitata	Ipomoea carnea	Luffa operculata
Series1	5	7	9	7	51	3
Series2	6%	9%	11%	9%	62%	4%

Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Los cálculos de índices de diversidad en el Punto 5 muestran parámetros bajos de diversidad. Se presenta el índice de dominancia alto. Esto se debe a una abundancia y riqueza baja de especies presentes en esta zona.

Tabla 11 Índices de Diversidad. Flora, Punto 5

Índices de Diversidad	Punto 5
Riqueza	4

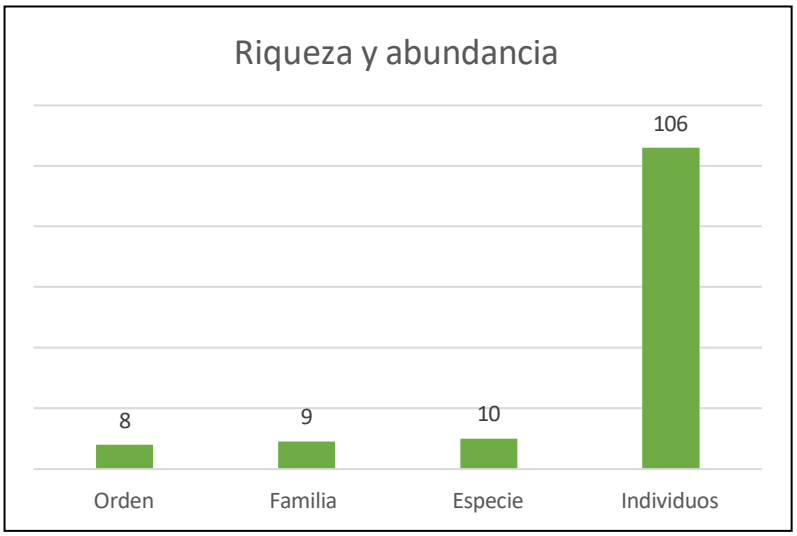
Índices de Diversidad	Punto 5
Abundancia	32
Simpson (1-D)	0.1814
Shannon	0.4141
Margalef	0.2987

Fuente: Equipo consultor

Punto 6

En el Punto 6 se encontraron un total de 106 individuos, 10 especies, 9 familias y 8 órdenes.

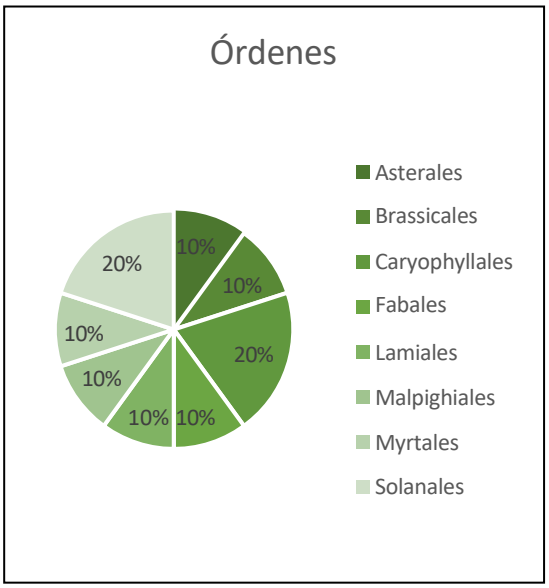
Ilustración 29 Riqueza y Abundancia. Flora, Punto 6

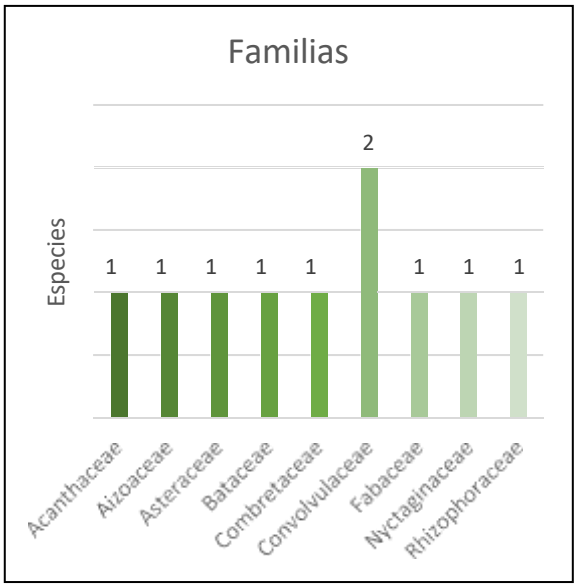


Fuente: Equipo consultor

Los órdenes poseen un porcentaje similar entre sí, siendo los órdenes Caryophyllales y Solanales de mayor predominancia con un 20% cada uno. Así mismo la familia Convolvulaceae fue la más predominante en este punto con 2 especies registradas.

Ilustración 30 Riqueza de órdenes y familias. Flora, Punto 6

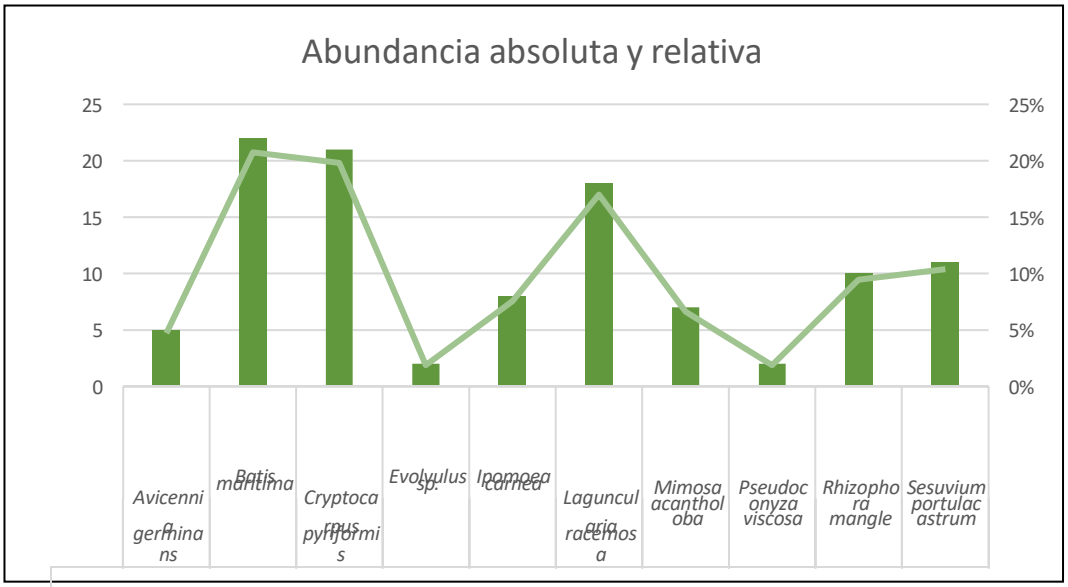




Fuente: Equipo consultor

La especie más abundante en el punto de muestreo fue *Batis maritima*, con un 21% de representatividad.

Ilustración 31 Abundancia Absoluta y Relativa. Flora, Punto 6



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Los cálculos de índices de diversidad en el Punto 4 muestran parámetros bajos de diversidad. Se presenta el índice de dominancia alto. Esto se debe a una abundancia y riqueza baja de especies presentes en esta zona.

Tabla 12 Índices de Diversidad. Flora, Punto 4

Índices de Diversidad	Punto 6
Riqueza	4
Abundancia	32
Simpson (1-D)	0.1814
Shannon	0.4141
Margalef	0.2987

Fuente: Equipo consultor

Análisis Cualitativo

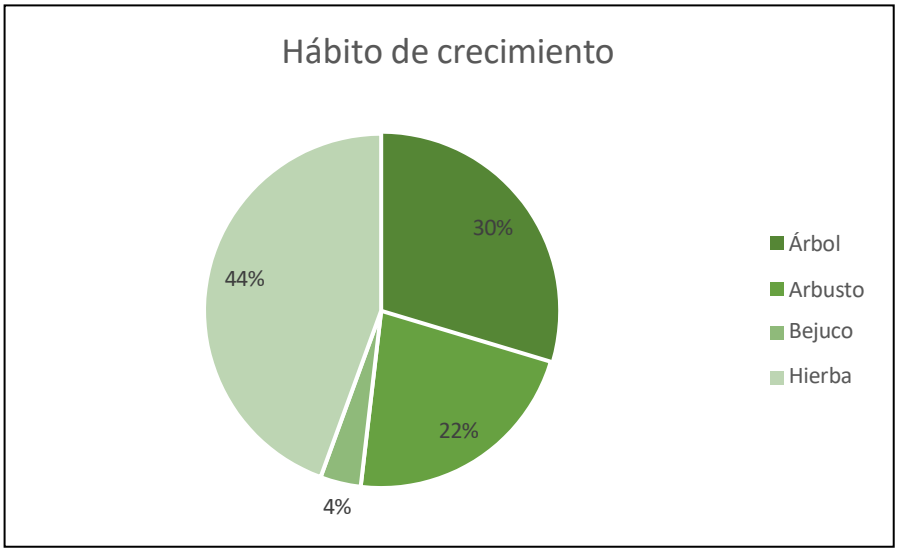
Para el análisis cualitativo se tomaron en cuenta varios aspectos ecológicos registrados en los 4 puntos de muestreo y de igual manera las especies registradas dentro y fuera de los transectos.

Hábito de Crecimiento

Dentro de los puntos muestreados, la mayoría de las especies de flora tenían hábitos de crecimiento herbáceo tales como *Hyptis capitata, Alternanthera pubiflora, Isocarpha microcephala, Sesuvium portulacastrum.*

Se encontró también plantas con hábitos arbóreos, principalmente en los puntos de muestreo 2, 3 y 5, entre ellas *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa.*

Ilustración 32 Hábito de Crecimiento. Flora



Fuente: Equipo consultor

Estratificación

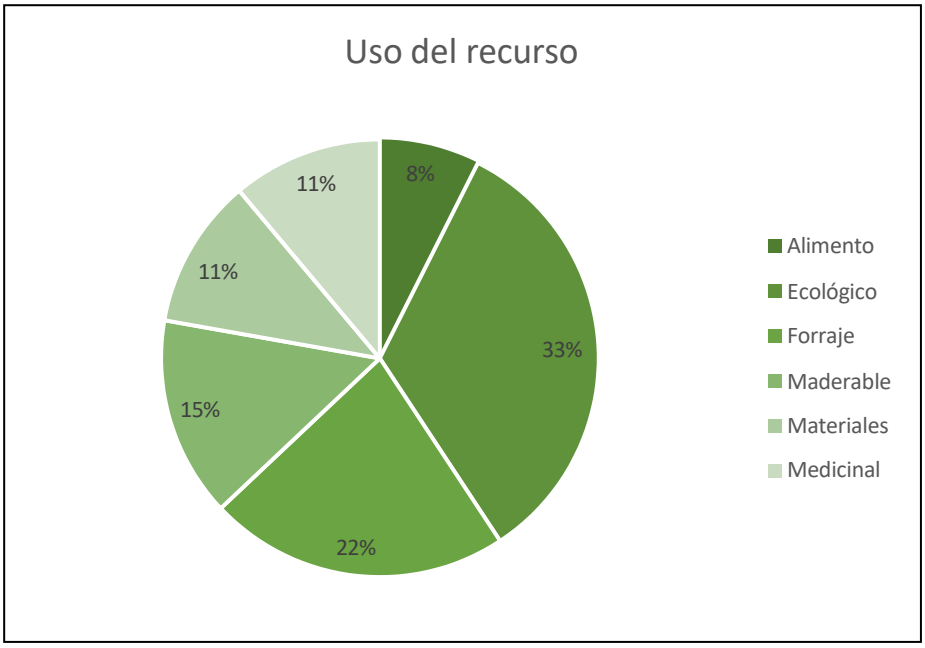
Clasificación dada por la altura de los árboles y, el estrato herbáceo fue el más representativo con un 41%, seguido del dosel. Esto se debe a que la zona de muestreo es un área con un gran porcentaje intervenida, con pequeños parches de vegetación.

Ilustración 33 Estratificación. Flora

Uso del Recurso

Debido a que los puntos de muestro se encontraban cercanos a zonas con remanentes de vegetación natural, se registró un 33% de especies de flora que cumplen rol ecológico, seguido del 22% de uso para forraje y 15% uso para madera.

Ilustración 34 Uso del recurso. Flora

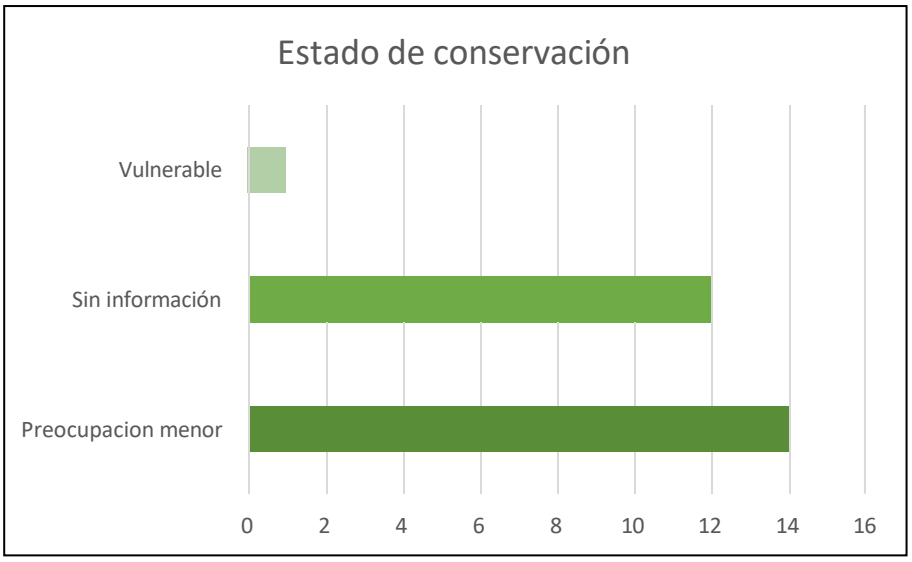


Fuente: Equipo consultor

Estado de Conservación

Los estados de conservación a nivel nacional se centran en las especies endémicas de flora, y debido a que no se registró ninguna especie endémica en la zona, se procede con el análisis de los estados de conservación por la UICN. Según el listado dado por la UICN, se registraron 12 especies de flora que no presentaban información, 14 especies están dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC) y una especie en categoría Vulnerable (VU). No se registró ninguna especie en CITES.

Ilustración 35 Estado de Conservación. Flora

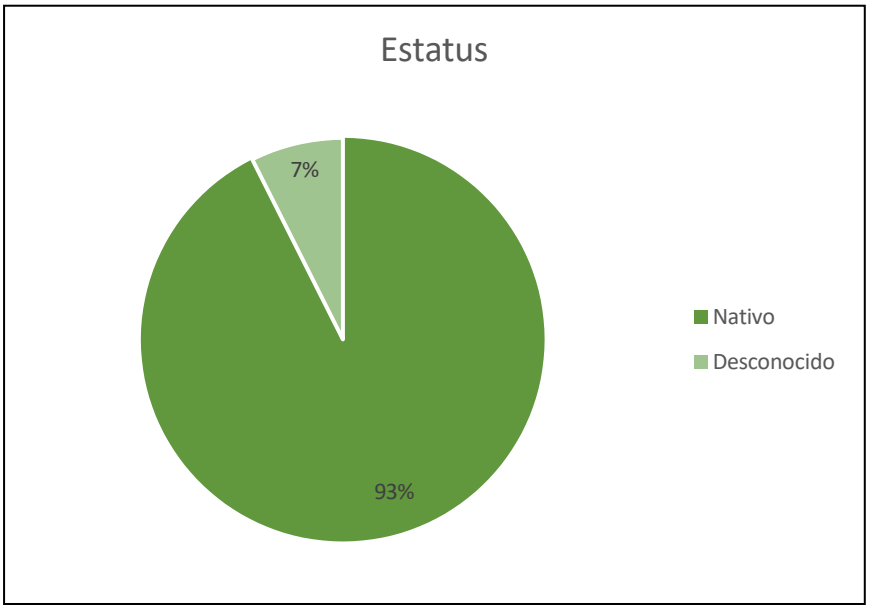


Fuente: Equipo consultor

Estatus

Se destacan las especies catalogadas como nativas, siendo el 93% de representatividad. En su mayoría estos ejemplares son especies propias del ecosistema.

Ilustración 36 Estatus. Flora



Fuente: Equipo consultor

CONCLUSIONES

Dentro del área de estudio se encontraron sitios con poca vegetación remanente del ecosistema del manglar y de bosque seco deciduo. La mayoría de las especies registradas son características de manglar y de sitios altamente intervenidos por actividad humana.

RECOMENDACIONES

El constante crecimiento de la producción acuícola es inevitable, pero se debe considerar evitar malas prácticas como lo son la tala del área de manglar y la eliminación de saladeros que se encuentran en el área muestreada. El manejo responsable del área podría contribuir a no terminar de destruir los pocos parches con especies propias de bosque seco que dan refugio y alimento a especies del mismo hábitat. El manglar y el bosque seco son dos ecosistemas

íntimamente conectados, muy amenazados y altamente degradados. Cualquier esfuerzo de conservación es valioso para mantener la riqueza de estos sitios.

7.3.2 FAUNA

ORNITOFAUNA

Introducción

En relación con la avifauna, comprende alrededor de 246 especies, lo que corresponde a un 15% del total registrado en Ecuador. El orden de los paseriformes es el mejor representado con 112 especies. Los Tiránidos son los más numerosos con 33 especies, a nivel de familia. Este piso pertenece a la Región Biogeográfica Tumbesina, que no es importante por los valores de diversidad específica, sino más bien por su gran número de especies endémicas. El hábitat natural de la avifauna perteneciente a este piso ha sido drásticamente alterado. Extensas áreas de manglar han sido drásticamente modificadas convirtiéndose en zonas abiertas y de uso acuícola, y generando una reducción en las poblaciones de varias especies muy sensibles. Bajo los criterios de la UICN, un total de 18 especies se encuentran en la lista de aves amenazadas de extinción, de las cuales: seis están En Peligro, ocho se encuentran Vulnerables y cuatro se categorizan como Casi Amenazadas (Albuja et al., 2012).

Metodología

Para realizar un análisis cuantitativo se establecieron 4 transectos de 50 m aproximadamente en los cuales se realizaron una caminata por día de muestreo con el fin de registrar mediante la observación directa o auditiva las especies presentes. Las aves fueron identificadas mediante la guía Fieldbook of the Birds of Ecuador. (McMullan & Navarrete, 2017). Luego se procedió al análisis de los datos recolectados mediante cálculos de diversidad, tablas y gráficos.

Análisis Cuantitativo

Riqueza y abundancia: La riqueza se representa por el número de especies registradas mientras que la abundancia se define como el número total de individuos registrados.

Índices de diversidad: estos valores son producto de estadística considerando presencia y ausencia de especies, entre los principales indicadores se realizó Shannon, Simpson, inverso de Simpson, y Margalef (Aguirre, 2013).

Disimilitud de Bray Curtis: Expresa el grado en que dos muestras son diferentes o no similares siendo una medida inversa la similitud de Sorensen. Valores cercanos a cero significa que son muy similares y cercanos a 1 no lo son (Mostacedo, 2000).

$$B_{AB} = 1 - \frac{2c}{a+b} \text{ ó, } B_{AB} = 1 - S_{AB}$$

Dónde: a = número de especies presentes en el sitio A, b = número de especies presentes en el sitio B, y c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Análisis Cualitativo

Se realizo un análisis general de los datos recolectados para obtener información de los aspectos ecológicos del área de muestreo, tales como: sensibilidad de las especies, categorías de conservación, Especies bioindicadores, usos y estatus

Resultados

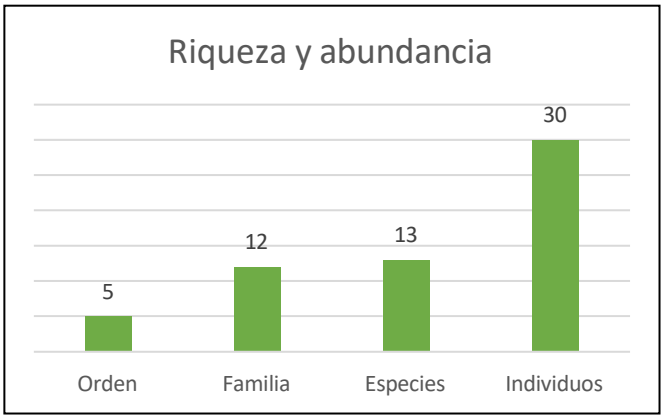
Análisis Cuantitativo

Punto 1

Riqueza y abundancia

En el Punto 1 se encontraron un total de 30 individuos, 13 especies, 12 familias y 5 órdenes.

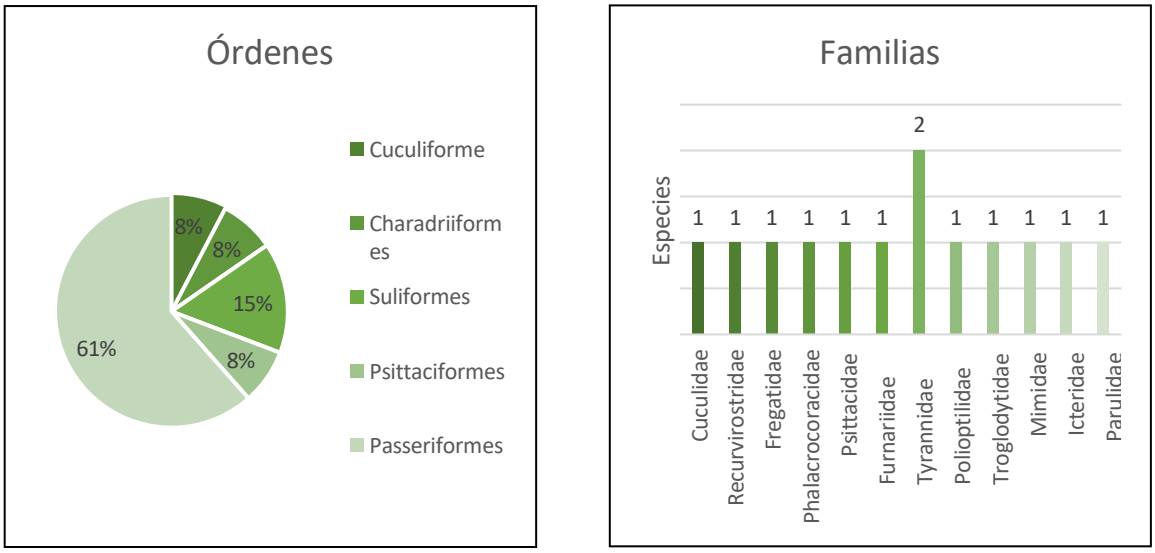
Ilustración 37 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 1



Fuente: Equipo consultor

El orden con mayor representatividad fue Passeriforme. Dentro de las familias, Tyrannidae fue la que más especies registradas tuvo.

Ilustración 38 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 1



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

Los índices de diversidad muestran que el Punto 1 tiene una diversidad y dominancia media. Esto se debe a que se registraron pocas especies y pocos individuos por cada uno. La zona se caracterizaba por ser un borde de una de las piscinas de producción vacías con arbustales y manglar cerca.

Tabla 13 Índices de Diversidad. Aves, Punto1

Índices de Diversidad	Punto 1
Riqueza	13
Abundancia	30
Dominancia	3.5282
Shannon	2.2738
Simpson (1-D)	0.8896

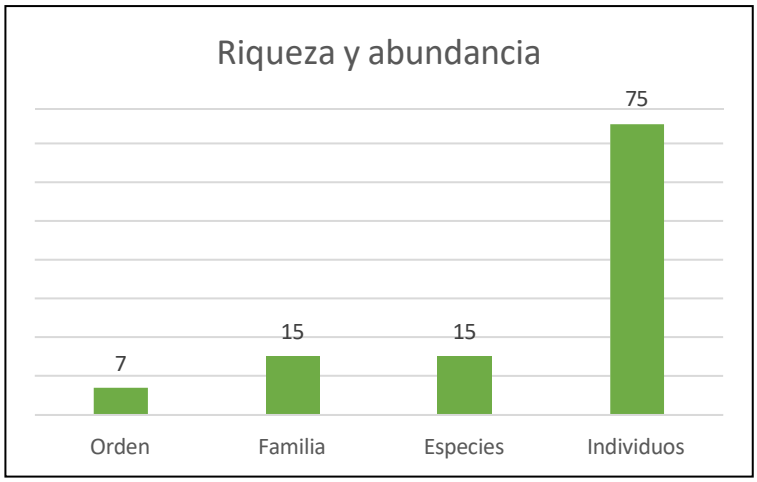
Fuente: Equipo consultor

Punto 2

Riqueza y abundancia

En el Punto 2 se encontraron un total de 75 individuos, 15 especies, 15 familias y 7 ordenes.

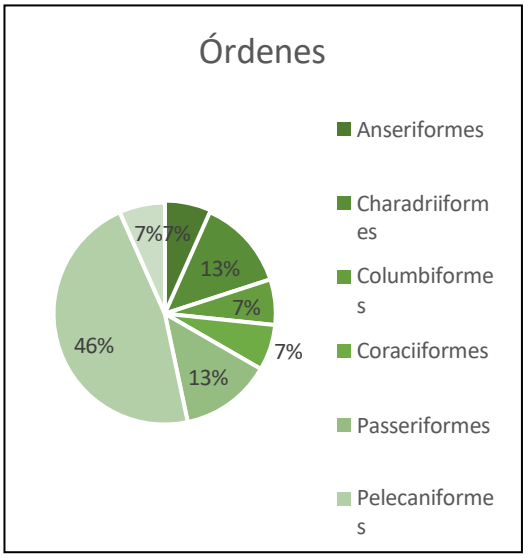
Ilustración 39 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 2

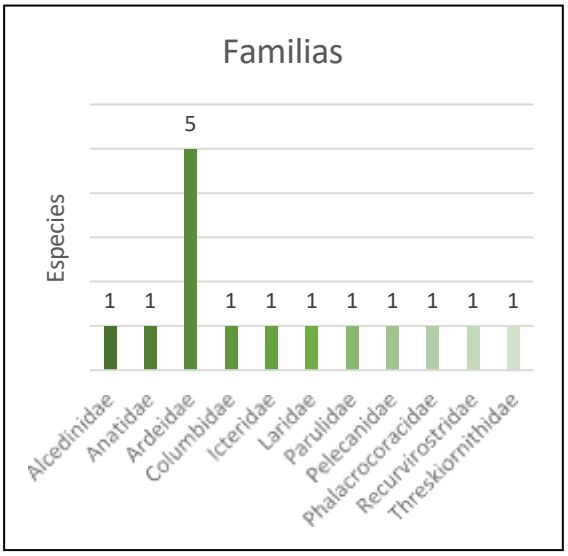


Fuente: Equipo consultor

Los Pelecaniformes se destacaron como el orden con mayor representatividad en el Punto 2 (46%) y la familia Ardeidae con 5 especies registradas.

Ilustración 40 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 2





Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El Punto 2 de muestreo presenta una diversidad entre media, según los cálculos de índices de diversidad. Esto se debe a que se registraron pocas especies y la abundancia de cada uno es baja. La zona se caracteriza por presentar un parche de manglar en crecimiento cerca de las piscinas de producción de camarón.

Tabla 14 Índices de Diversidad. Aves, Punto 2

Índices de Diversidad	Punto 2
Riqueza	15
Abundancia	75
Dominancia	3.2426
Shannon	2.1483
Simpson (1-D)	0.8360

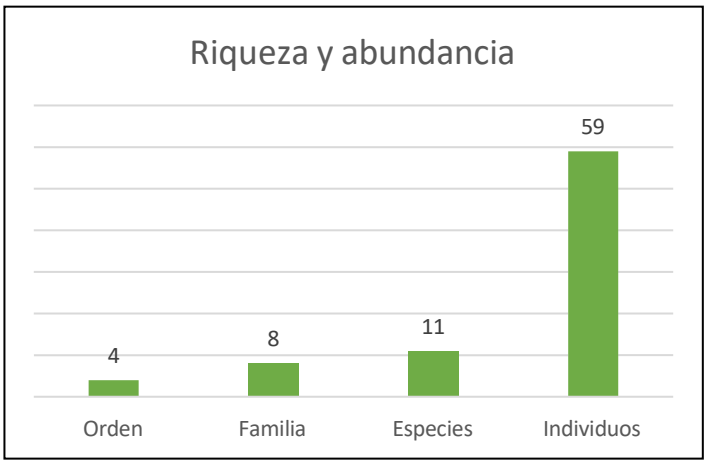
Fuente: Equipo consultor

Punto 3

Riqueza y abundancia

En el Punto 3 se encontraron un total de 59 individuos, 11 especies, 8 familias y 4 ordenes.

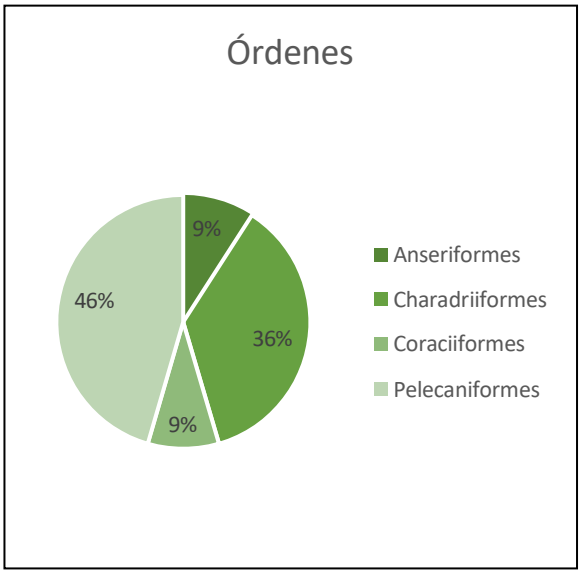
Ilustración 41 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 3

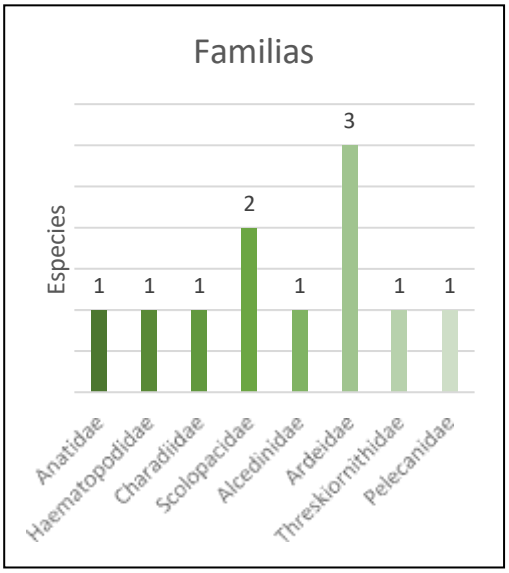


Fuente: Equipo consultor

El orden de los Pelecaniformes es el más representativo en el Punto 3 con un 46%. Y la familia Ardeidae fue la más abundante con un registro de 3 especies, seguida de Scolopacidae con 2.

Ilustración 42 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 3





Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El Punto 3 muestra que es una zona con una diversidad baja con una baja dominancia. Esta zona de muestreo se caracteriza por ser un área de piscinas de producción donde ya se había realizado la cosecha del camarón hace algunos días y no tenía mucha agua.

Tabla 15 Índices de Diversidad. Aves, Punto 3

Índices de Diversidad	Punto 3
Riqueza	11
Abundancia	59
Dominancia	2.4525
Shannon	1.946
Simpson (1-D)	0.8398

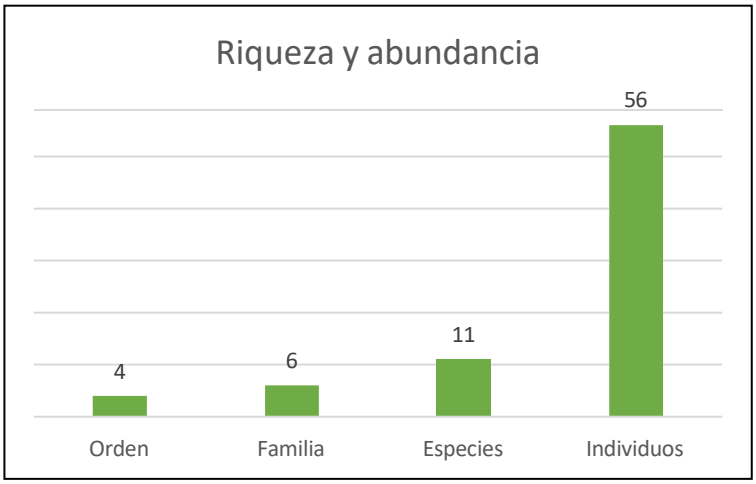
Fuente: Equipo consultor

Punto 4

Riqueza y abundancia

En el Punto 4 se encontraron un total de 56 individuos, 11 especies, 6 familias y 4 órdenes.

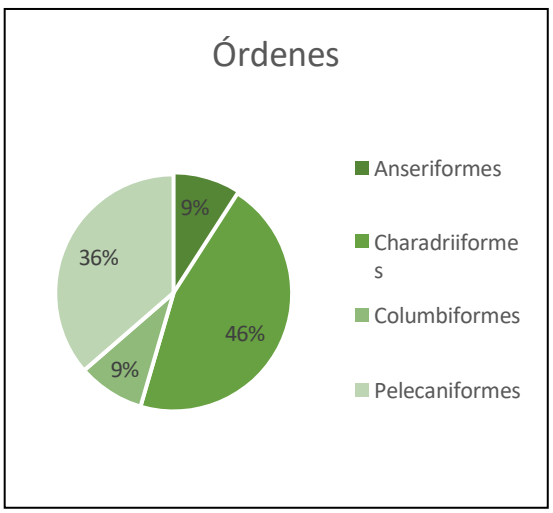
Ilustración 43 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 4

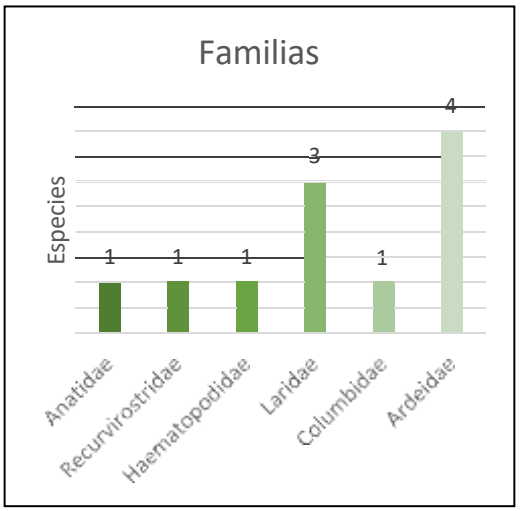


Fuente: Equipo consultor

El orden de los Charadriiforme es el más representativo con un 46%, junto a la familia Ardeidae con un registro de 4 especies, seguido de Laridae con 3 especies.

Ilustración 44 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 4





Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El Punto 4 presenta una diversidad de baja según los cálculos de los Índices de diversidad. Así también se registra una dominancia media, lo que significa que la mayoría de las especies son igual de abundantes. La vegetación predominante son mangles en crecimiento a lo largo de las piscinas de siembra.

Tabla 16 Índices de Diversidad. Aves, Punto 4

Índices de Diversidad	Punto 4
Riqueza	11
Abundancia	56
Dominancia	2.4843
Shannon	1.7938
Simpson (1-D)	0.7772

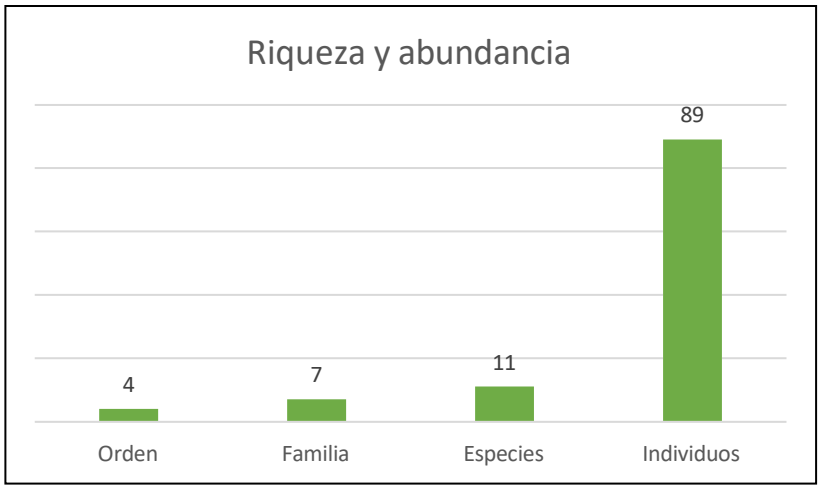
Fuente: Equipo consultor

Punto 5

Riqueza y abundancia

En el Punto 5 se encontraron un total de 89 individuos, 11 especies, 7 familias y 4 órdenes.

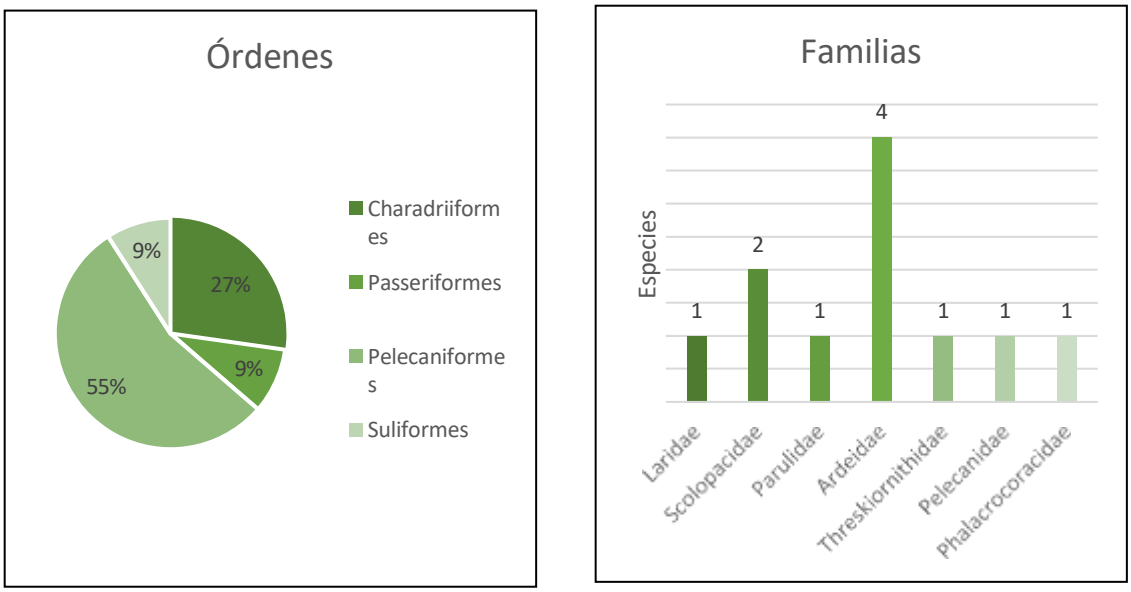
Ilustración 45 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 5



Fuente: Equipo consultor

El orden de los Pelecaniforme es el más representativo con un 55%, junto a la familia Ardeidae con un registro de 4 especies.

Ilustración 46 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 5



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El Punto 5 presenta una diversidad de media a baja según los cálculos de los Índices de diversidad. Así también se registra una dominancia media, lo que muestra que la mayoría de las especies son igual de abundantes. Esta zona se caracteriza por ser una piscina de producción acuícola con vegetación alrededor.

Tabla 17 Índices de Diversidad. Aves, Punto 5

Índices de Diversidad	Punto 5
Riqueza	11
Abundancia	89
Dominancia	2.2278
Shannon	1.6985
Simpson (1-D)	0.74515

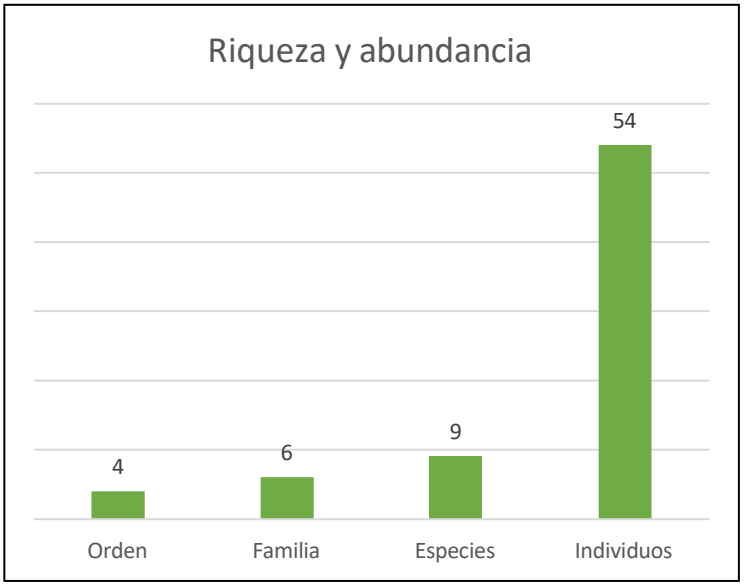
Fuente: Equipo consultor

Punto 6

Riqueza y abundancia

En el Punto 6 se encontraron un total de 54 individuos, 9 especies, 6 familias y 4 órdenes.

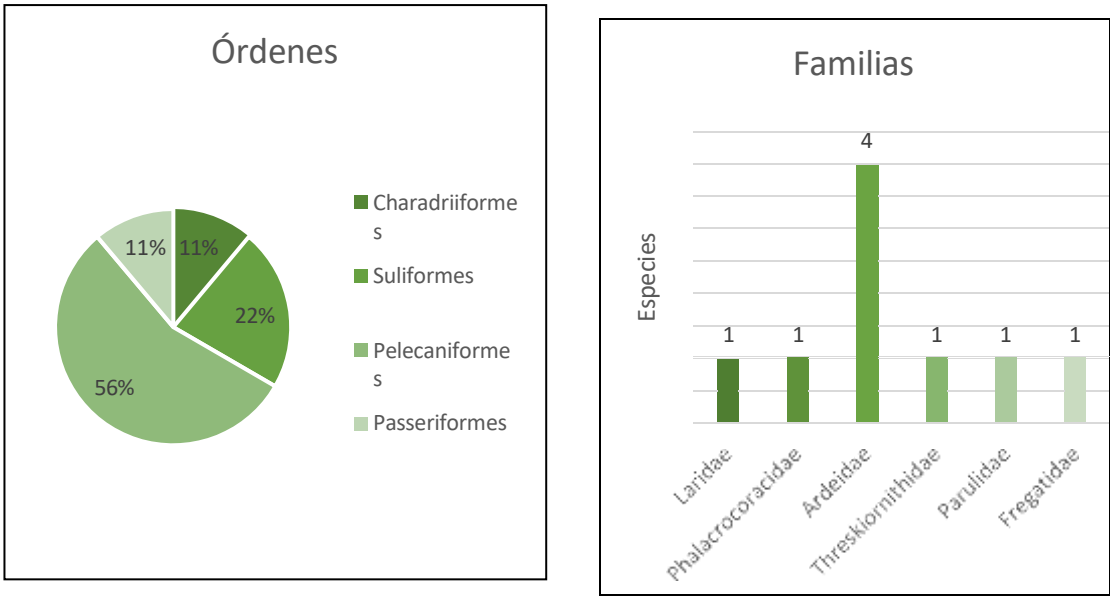
Ilustración 47 Riqueza y Abundancia. Aves, Punto 6



Fuente: Equipo consultor

El orden de los Pelecaniforme es el más representativo con un 56%, junto a la familia Ardeidae con un registro de 4 especies.

Ilustración 48 Riqueza de órdenes y familias. Aves, Punto 6



Fuente: Equipo consultor

Índices de Diversidad

El Punto 6 presenta una diversidad de media a baja según los cálculos de los Índices de diversidad. Así también se registra una dominancia media, lo que significa que la mayoría de las especies son igual de abundantes. Esta zona se caracteriza por un parche de vegetación en el borde de una de las piscinas de producción donde predominan los herbazales.

Tabla 18 Índices de Diversidad. Aves, Punto 6

Índices de Diversidad	Punto 6
Riqueza	9
Abundancia	54

Dominancia	2.0055
Shannon	1.4939
Simpson (1-D)	0.6820

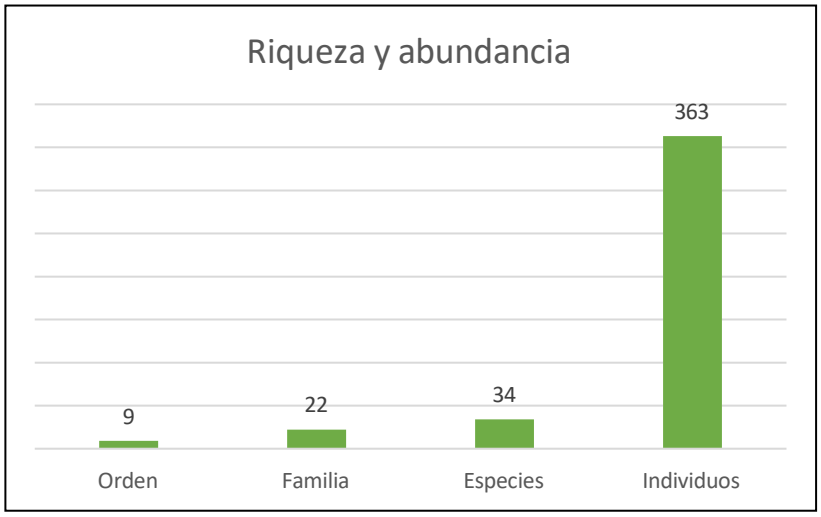
Fuente: Equipo consultor

Análisis General

Riqueza y Abundancia

En el área de muestreo se encontraron un total de 363 individuos, 34 especies, 22 familias y 9 órdenes.

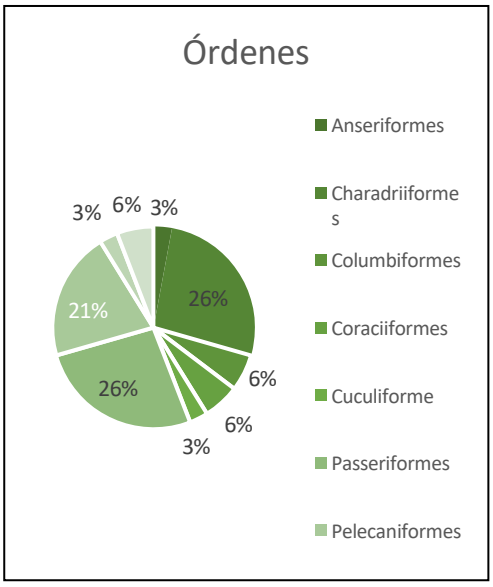
Ilustración 49 Riqueza y Abundancia. Aves

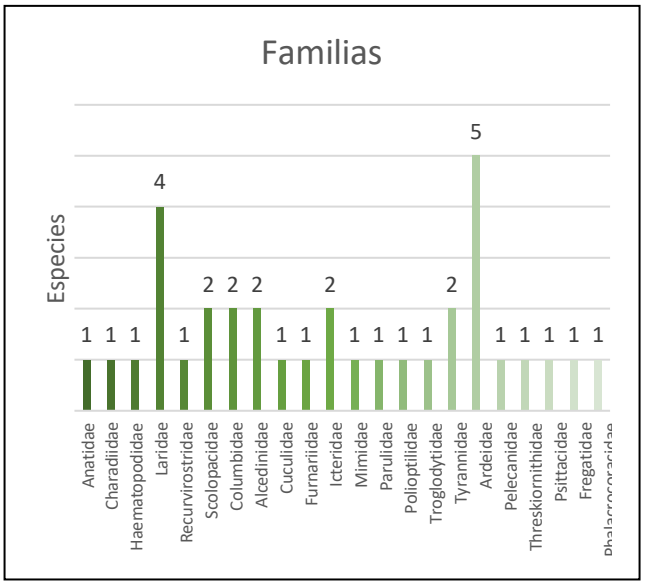


Fuente: Equipo consultor

Los órdenes de los Passeriformes y Charadriiformes fueron los más representativos con un 26% cada uno, junto con las familias Ardeidae y Laridae con 5 y 4 especies registradas respectivamente.

Ilustración 50 Riqueza de órdenes y familias. Aves

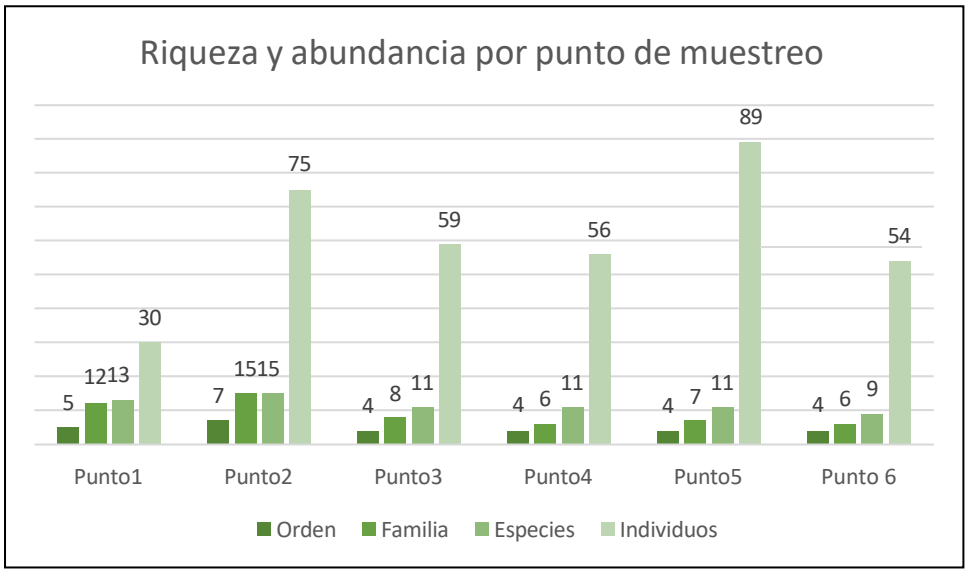




Fuente: Equipo consultor

El Punto 2 se destaca al registrarse un mayor número de individuos y especies, seguido del Punto 5. El Punto 2 es un área de piscina que estaba siendo vaciada, por lo que la cantidad de especies presentes era mayor, mientras que el Punto 5 se caracterizó por estar cerca de un parche de vegetación.

Ilustración 51 Comparación de riqueza y abundancia en los puntos de muestreo. Aves



Fuente: Equipo consultor

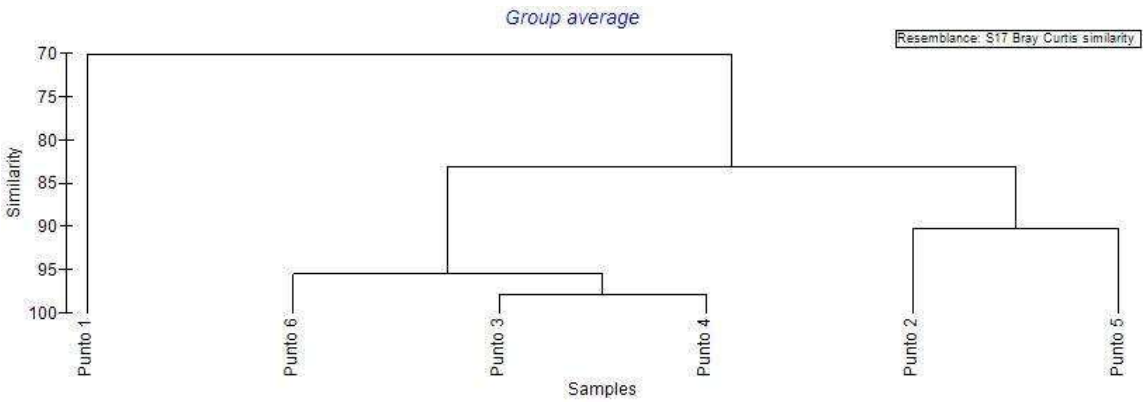
Diversidad Beta

Bray-Curtis

La interpretación del grafico de disimilitud de Bray-Curtis se basa en un rango de 0-1; donde 0 indica que los sitios de muestreo tienen la misma composición y 1 donde los sitios de muestreo no tienen la misma composición. Basado en esos parámetros, se determina que los puntos de muestreo 3 y 4 son los más similares; y el punto 1 es el menos similar.

Los puntos 3 y 4 se caracterizan por ubicarse en zonas de producción, es decir, piscinas que ya habían sido cosechadas y concentraban una gran variedad de especies de aves. A diferencia del punto 1 que se encuentra entre una transición de piscinas sin uso, vegetación arbustiva, una zanja rodeada de manglar. Con estas características este punto alberga una mayor diversidad de especies.

Ilustración 52 Análisis de disimilitud Bray-Curtis. Aves



Fuente: Equipo consultor

Tabla 19 Listado de especies. Aves

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Libro rojo EC	CITES
Anseriformes	Anatidae	*Anas bahamensis*	Pato cachetiblanco	LC	LC	
Charadriiformes	Charadiidae	*Charadrius wilsonia*	Chorlo de Wilson	NE	LC	
	Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Ostrero americano	LC	LC	
	Laridae	*Gelochelidon nilotica*	Gaviotín piquigrueso	LC	LC	
		Chroicocephalus cirrocephalus	Gaviota cabecigris	LC	LC	
		Thalasseus maximus	Gaviotín real	LC	LC	
		Thalasseus sandvicensis	Gaviotín sanduchero	LC	LC	
	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñuela cuellinegra	LC	LC	
	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos coleador	LC	LC	
		Phalaropus tricolor	Falaropo de Wilson	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Tortola melódica	LC	LC	
		Columbina cruziana	Tortolita croante	LC	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín pescador gigante	LC	LC	
		Chloroceryle americana	Martín pescador verde	LC	LC	
Cuculiforme	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero piquiliso	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis stictothorax*	Colaespina collarejo	LC	NT	
	Icteridae	*Leistes bellicosus*	Pastorero peruano	LC	LC	
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Clarinete colilargo	LC	LC	
	Mimidae	*Mimus longicaudatus*	Sinsonte colilargo	LC	LC	
	Parulidae	*Setophaga petechia*	Reinita manglera	LC	LC	
	Polioptilidae	*Polioptila bilineata*	Perlita tropical	LC	LC	
	Troglodytidae	*Pheugopedius sclateri*	Sotorrey pechijaspeado	LC	LC	
	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranolete silbador sureño	LC	LC	
		Euscarthmus fulviceps	Tiranito caripardo	LC	LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón cocoi	LC	LC	
		Ardea alba	Garza real	LC	LC	
		Egretta thula	Garza nivea	LC	LC	
		Egretta caerulea	Garceta azul	LC	LC	
		Nyctanassa violacea	Garza nocturna coroniamarilla	LC	LC	
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano pardo	LC	LC	
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del pacífico	LC	LC	II
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata magnífica	LC	LC	
	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán neotropical	LC	LC	

Fuente: Equipo consultor

Además, se registraron especies que no estuvieron dentro de los transectos de muestreo pero que se consideran importantes mencionar dentro del estudio ya que dependen de sitios como las camaroneras para su descanso, refugio y alimentación tanto para las aves residentes como para las migratorias.

Tabla 20 Listado de especies. Aves

Nombre científico	Nombre común	Migración	IUCN	Libro Rojo EC	CITES
Buteogallus anthracinus	Gavilán cangrejero		LC	VU	II
Tapera naevia	Cuclillo crespín		LC	LC	
Caracara plancus	Caracara		LC	LC	
Tringa flavipes	Patiamarillo menor		LC	LC	
Calidris mauri	Playerito occidental	Boreal	LC	LC	
Numenius phaeopus	Zarapito trinador		LC	LC	
Phoenicopterus chilensis	Flamingo chileno	Austral	NT	NE	II

Fuente: Equipo consultor

Aspectos Ecológicos

Para el análisis de los aspectos ecológicos se tomaron en cuenta todas las especies registradas tanto en los inventarios cuantitativos, como cualitativos.

Estatus

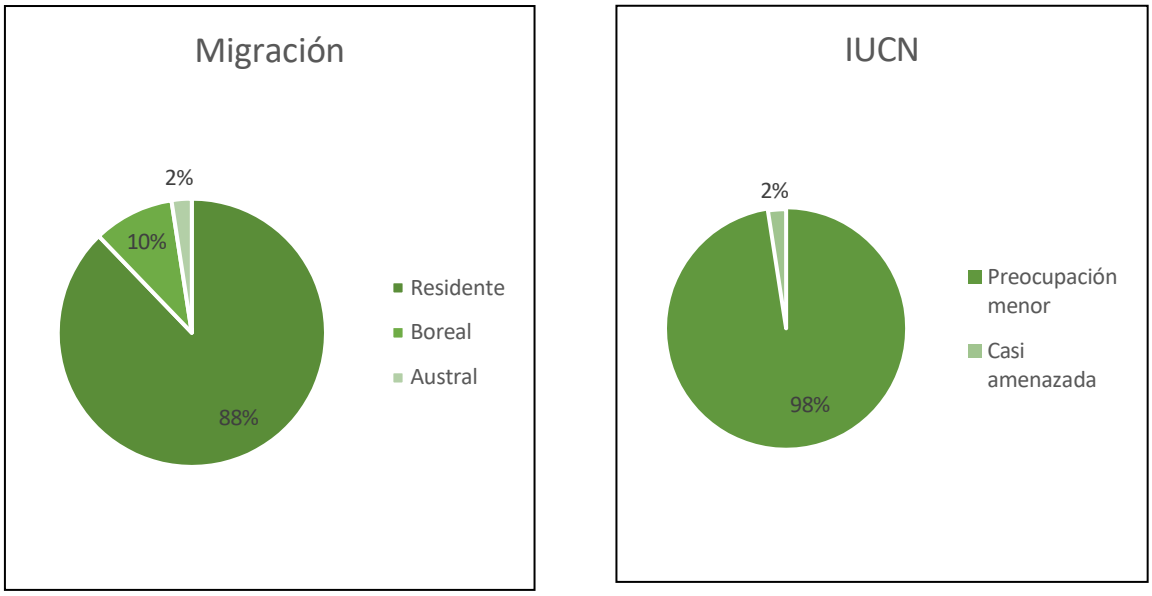
Endemismo:

El 95% de aves registradas son nativas de la zona. El 5% de las aves registradas son endémicas tumbesinas (*Forpus coelestis, Synallaxis stictothorax*). Estas especies pertenecen a la región tumbesina que representa uno de los sitios bióticos más ricos y amenazados del planeta, donde varias especies de flora y fauna endémicas convergen dando altos niveles de endemismo en muchos grupos de organismos.

Migración:

El 10% de las especies registradas son migratorias boreales, el 2% migratorias australes y el 88% son especies residentes. Estos registros corresponden a la época del año donde se realiza la migración boreal, cuando especies se mueven desde el hemisferio norte hacia el sur.

Ilustración 53 Endemismo y migración de las especies registradas durante el muestreo. Aves



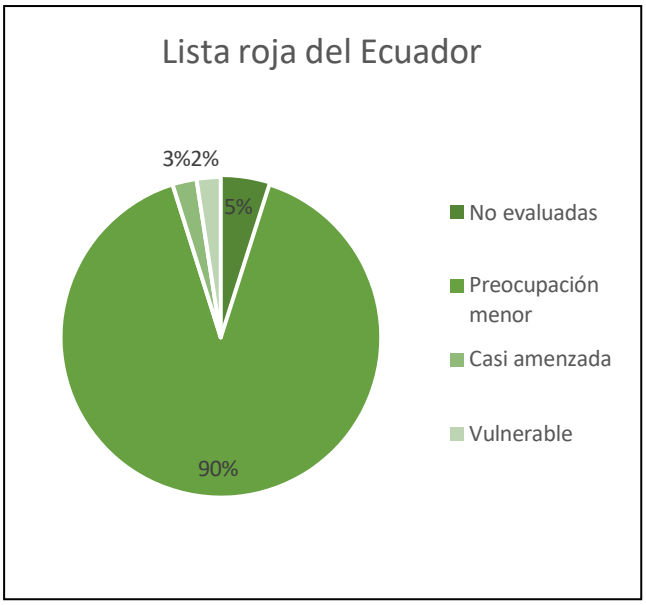
Fuente: Equipo consultor

Categorías de conservación

Se registraron el 98% (IUCN) y 93% (LRE) de las especies en la categoría de conservación Preocupación Menor (LC). Dentro de la categoría de Casi Amenazada (NT) se registraron al 2% de las especies en ambas listas. Con respecto a la

Lista Roja del Ecuador, 2 especies están consideradas como No Evaluadas (NE).

Ilustración 54 Categorías de conservación de la IUCN y la Lista Roja del Ecuador de las especies registradas durante el muestreo. Aves

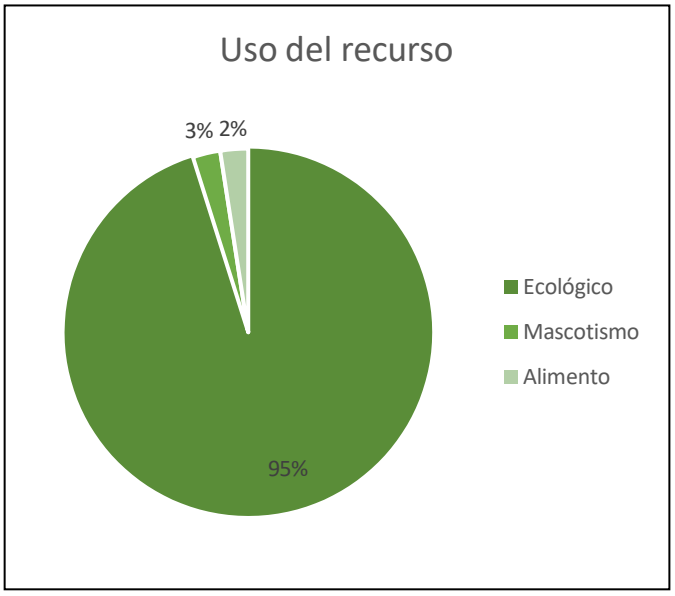


Fuente: Equipo consultor

Usos

Especies como *Forpus coelestis* son usadas como un blanco de mascotismo. Además, algunas especies de garzas son consideradas como fuentes de alimentos en pequeñas comunidades que viven cerca del manglar como *Nyctanassa violacea*.

Ilustración 55 Clasificación del uso del recurso. Aves



Fuente: Equipo consultor

Conclusiones

El Punto 2 es la zona con mayor riqueza de avifauna, seguido del Punto 5. El Punto 2, a pesar de tener menor número de individuos registrados, se lo considera más diverso al tener un mayor número de especies. Esto se debe, a ser una zona de piscinas donde ya se había realizado la cosecha y existía una disponibilidad de alimento para varias especies

de aves. El Punto 5 fue muestreado alrededor de otra piscina de producción que tenía un parche de vegetación nativa cerca.

Recomendaciones

A pesar de ser un área con niveles de perturbación, las aves juegan un papel importante en la diversidad de los ecosistemas. El manglar es una zona de refugio, alimentación y reproducción de muchas de las especies registradas, es por ello que se recomienda preservar las pocas áreas verdes que quedan en el área, de tal manera la riqueza de especies aumente mejorando la calidad del entorno donde conviven estas especies. Además, de encontrarse remanentes de bosque seco que son hogar de especies endémicas tumbesinas.

MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA Y ENTOMOFAUNA

La búsqueda de mastofauna, herpetofauna y entomofauna en zonas urbanas es todo un desafío ya que muchas de las especies son indicadores de una buena calidad en un ecosistema; y a consecuencia de esto vamos a visualizar una baja incidencia de estos ejemplares en los puntos de muestreo.

Debido a estas circunstancias se procedió a realizar un muestreo cualitativo en base a las observaciones realizadas durante los transectos llamados "Generales" con el fin de registrar la mayor cantidad de especies de estos tres grandes grupos.

Introducción

Un total de 127 especies de mamíferos, pertenecientes a 29 familias y 10 órdenes; representan el 32% del total de las especies actuales del Ecuador (403). El orden más diverso es Chiroptera con 72 especies, al igual que en los pisos tropicales y subtropicales. En cuanto al estado de conservación evaluado por la UICN, la mayoría de las especies pertenecientes a este piso se encuentran en la categoría de Preocupación Menor, en la categoría En Peligro se encuentran tres especies, como es el caso del murciélago orejas de embudo (*Amorphochilus schnablii*), cinco especies en la categoría Vulnerable y 11 en Casi Amenazadas (Albuja et al., 2012).

Respecto a los reptiles, gran parte de las especies presentes están estrechamente relacionadas con la distribución del piso Tropical Noroccidental, y unas pocas extienden su distribución desde el norte de Perú. De manera general, se podría afirmar que en este sector los reptiles son más diversos que los anfibios, aproximadamente 24 especies son exclusivas de este sector, mientras que otras 44 amplían su rango a áreas adyacentes, alcanzando un total de 68 especies. Para mencionar, algunos reptiles endémicos de esta zona son: culebra ciega (*Tricheilostoma guayaquilensis*), dormilona (*Trachyboa gularis*) y sabanera, víbora (*Porthidium arcosae*). En los manglares, aún es posible encontrar boas o matacaballos (Boa constrictor imperator) (Albuja et al., 2012).

Por otro lado, las condiciones climáticas relativas han limitado una mayor diversificación de los anfibios. Su riqueza es considerablemente menor con relación a la herpetofauna, y al comenzar la época lluviosa se puede observar un ciclo reproductivo de un número importante de especies de anuros. Cinco especies de anuros son consideradas endémicas en este sector y corresponden a dos familias: Leiuperidae (*Engystomops guayaco*, Engystomops *montubio*, *Engystomops puyango*, *Engystomops randi*), Ranidae (*Lithobates bwana*).

Dentro de la entomofauna es importante recalcar que una característica biológica relevante de la clase Insecta es la importancia ecológica que esta tiene, además de su gran número de individuos y especies (Moreira et al., 2019). Por el lado de los artrópodos, este grupo resulta fundamental para la polinización de alrededor del 80% de especies vegetales (Paredes et al., 2011). La diversidad de mariposas (Lepidóptera) en el Ecuador se estima unas 4.000 especies (Rodríguez, 2014). El estudio realizado por Piñas et al. (2000) sugiere que solo la familia Artiidae contiene aproximadamente 1.100 especies y cita a Holloway (1987) quien sostiene que hay alrededor de 11.000 especies en todo el mundo, por lo que Ecuador contendría el 10% de esta familia, una cifra que lo posicionaría entre los países más diversos, junto a Colombia y Perú. Asimismo, por medio de extrapolaciones se logró estimar que el Chocó ecuatoriano contiene 140.000 especies de coleópteros y 210.000 de artrópodos (Araujo et al., 2005).

Algunas especies representativas de este sector son: *Apis mellifera, Cheilomenes sexmaculata, Pseudosphinx tetrio, Erythemis vesiculosa, Schistocerca subspurcata, Abracris flavolineata, Paraneda pallidula, Zaphobas atratus, Chalcolepidius erythroloma, Morpho helenor,* entre otras.

Metodología

Debido a que el área de muestreo se encontraba en zona acuícola, se procedió a realizar un solo muestreo. Se establecieron 4 transectos de 50m aproximadamente en donde se realizaron caminatas para la observación directa o indirecta (huellas, heces, olores, sonidos) de las especies. Adicional se realizaron preguntas abiertas a los trabajadores del área, sin cuestionarios, para identificar avistamientos de ejemplares para complementar los registros. Entre las preguntas realizadas fueron: Además de las aves, ¿qué otros animales han visto en la zona? La respuesta a esta pregunta y mediante revisión bibliográfica y ubicación geográfica se determinaron las identificaciones de lo reportado por los trabajadores.

Resultados

Tabla 21 Listado de especies registradas de los grupos Mastofauna, Herpetofauna y Entomofauna

	Nombre común	**Nombre científico**	**Orden**	**Familia**	**IUCN**	**Lista roja**	**CITES**
Mamíferos	Vaca	*Bos taurus*	Artiodactyla	Bovidae	NE	NA	
	Caballo	*Equus caballus*	Perissodactyla	Equidae	NE	NA	
	Chivos	*Capra aegagrus hircus*	Artiodactyla	Bovidae	NT	NA	
	Burro	*Equus asinus*	Perissodactyla	Equidae	NE	NA	
	Nutria	*Lontra longicaudis*	Carnivora	Mustelidae	NT	VU	I
	Mapache cangrejero	*Procyon cancrivorus*	Carnivora	Procyonidae	LC	NT	
Reptiles	Cocodrilo	*Crocodylus acutus*	Crocodylia	Crocodylidae	VU	CR	I
	Boa	*Boa constrictor ortonii*	Squaamata	Boidae	NE	VU	I
	Iguana	*Iguana iguana*	Squaamata	Iguanidae	LC	LC	II

Fuente: Equipo consultor

Durante los transectos generales, se logró hacer la observación de varios individuos de especies como *Bos taurus, Equus caballus, Capra aegagrus hircus y Equus asinus*. La presencia de estos animales se debe a la cercanía de la comunidad y que las personas sueltan sus animales para el pastoreo. Estos logran entrar a los predios de la camaronera y conviven en ella. El registro de *Lontra longicaudis* es importante ya que está considerada como una especie Vulnerable en la lista roja del Ecuador. Además, por medio de huellas, se registró a *Procyon cancrivorus* que está dentro de la clasificación Casi Amenazada en la lista roja del país. Fue registrado también un individuo de Crocodylus acutus en un estanque cerca de las piscinas. Esta especie está considerada como Vulnerable por la IUCN, dentro de la categoría de Peligro Crítico de la lista roja del Ecuador y dentro del apéndice I de CITES.

Conclusiones

Aunque existan especies que logren adaptarse a los cambios, es evidente que la pérdida de hábitat afecta a muchas otras como es en este caso en donde solo se lograron observar especies de mastofauna indicadores de un ambiente perturbado.

El registro de nutria y mapache cangrejero es importante para la zona. Estas especies están relacionadas a ecosistemas acuáticos y son muy sensibles a los cambios. *L. longicaudis* es una especie que por sus hábitos está presente dentro de las camaroneras en busca de alimentos. *P. cancrivorus* fue registrado en una zona de mangle pequeño cerca de un paso de agua, donde naturalmente se puede encontrar cangrejos.

La presencia de cocodrilo de la costa es común en la zona, ya que varios individuos han sido indentificados por los trabajadores. Este animal usa los bancos de las piscinas como sitios de descanso, para termorregularse y puede alimentarse de las otras especies de la zona.

Recomendaciones

La presencia de fauna bovina y equina tales como vacas, chivos, caballos y burros, podría representar un peligro para las especies nativas de flora y fauna. Es recomendable reforzar las puertas o cercos que limiten los predios de la camaronera para evitar el ingreso incidental de estos animales.

ICTIOFAUNA Y MACROINVERTEBRADOS

Para este estudio no se realizaron muestreos de ictiofauna y macroinvertebrados, debido a que se siguió la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al, 2000), haciendo observaciones directas de los grupos diferentes de fauna, por lo cual no se tomaron muestras de peces o de macroinvertebrados.

Para estos grupos, se revisaron fuentes bibliográficas para conocer el estado dentro del ecosistema que interacciones con la actividad de la camaronera.

Ictiofauna

Según Mero (2010), dentro del Golfo de Guayaquil, se identificaron un conjunto de 53 especies ícticas comercializables, entre las cuales se destacan por su abundancia y frecuencia de captura: Isopisthus remifer, Hamanthias peruanus, Larimus effulgens, Prionothus stephanoprys, Pseudupeneus grandisquamis, Serranus huascarii, Selene peruviana y Diplectrum conceptione. En esta investigación el conjunto de análisis realizados ha permitido comprobar la gran riqueza íctica que existe en el Golfo, y que a pesar de las variaciones la abundancia de recursos se mantiene durante todo el año. Además, en términos generales, la abundancia y riqueza de larvas de peces en el área externa del Golfo de Guayaquil está relacionada con las condiciones que favorecen a la presencia larval, jugando un rol importante para el ciclo vital de las poblaciones marinas. (Calderón, Ayora & Solís, 2020).

En conversaciones mediante preguntas abiertas con los trabajadores de la camaronera se pudieron identificar algunas especies presentes durante los momentos de pesca de las piscinas. Entre las preguntas fueron: ¿además de camarones, que otras especies se encuentran en las piscinas? ¿identifica los nombres de las especies? Luego mediante revisión bibliográfica y ubicación geográfica se determinaron las especies más probables con su nombre científico.

Tabla 22 Listado de especies registradas del grupo de Ictiofauna

Nombre común	Nombre científico	Orden	Familia	IUCN	Lista roja	CITES
Tilapia	*Orechromis sp.*	Perciformes	Cichlidae	LC		
Corvina	*Isopisthus remifer*	Perciformes	Sciaenidae	LC		
Robalo	*Centropomus undecimalis*	Perciformes	Centropomidae	LC		

Fuente: Equipo consultor

Macroinvertebrados

La comunidad macrobentónica está representada principalmente por 3 phyla: Arthropoda, Annelida y Mollusca. En el estudio realizado por Cárdenas & Mair (2014) muestra que el grupo taxonómico más abundante fue el de los oligoquetos representados por familia Enchitraeidae. La clase Insecta, representada mayoritariamente por dípteros de la familia Psychodidae con el género Pericoma, las familias Dolichopodidae y Poduridae con la especie Podura aquatica. Los moluscos estuvieron representados por las clases gastropoda y bivalvia, siendo los gasterópodos los más abundantes, pertenecientes a la familia Hydrobiidae representado por el género Heleobia, la familia Thiaridae con la especie Melanoides tuberculata y la familia Ellobiidae con la especie *Melampus cf. carolianus*.. Los bivalvos estuvieron representados por la familia Corbiculidae por el género Polymesoda inflata.

Tabla 23 Listado de especies registradas mediante fotografías

Orden: Caryophyllales
Familia: Aizoaceae
Género: Sesuvium
Especie: *Sesuvium portulacastrum*
Nombre común: Verdolaga de playa
Punto de muestreo (Código): P3
Fecha: 19 de septiembre de 2022
Investigador: Rebeca Rivas

	Orden: Magnoliopsida
	Familia: Acanthaceae
	Género: Avicennia
	Especie: *Avicennia germinans*
	Nombre común: Mangle negro
	Punto de muestreo (Código): P5
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Solanales
	Familia: Convolvulaceae
	Género: Ipomea
	Especie: *Ipomea carnea*
	Nombre común: Borrachera
	Punto de muestreo (Código):
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Malvales
	Familia: Malvaceae
	Género: Ceiba
	Especie: *Ceiba trichistandra*
	Nombre común: Ceibo
	Punto de muestreo (Código): P6
	Fecha: 19 de septiembre de 2022

	Orden: Fabales **Familia:** Fabaceae **Género:** Libidibia **Especie:** *Libidibia glabrata* **Nombre común:** Cascol **Punto de muestreo (Código):** P6 **Fecha:** 19 de septiembre de 2022 **Investigador:** Rebeca Rivas
	Orden: Fabales **Familia:** Fabaceae **Género:** Prosopis **Especie:** *Prosopis juliflora* **Nombre común:** Algarrobo **Punto de muestreo (Código):** **Fecha:** 19 de septiembre de 2022 **Investigador:** Rebeca Rivas
	Orden: Cucurbitales **Familia:** Cucurbitae **Género:** Luffa **Especie:** *Luffa operculata* **Nombre común:** Esponja vegetal **Punto de muestreo (Código):** P5 **Fecha:** 19 de septiembre de 2022 **Investigador:** Rebeca Rivas

	Orden: Passeriformes
	Familia: Parulidae
	Género: Setophaga
	Especie: *Setophaga petechia*
	Nombre común: Reinita manglera
	Punto de muestreo (Código): P1
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Pelecaniformes
	Familia: Ardeidae
	Género: Nyctanassa
	Especie: *Nyctanassa violacea*
	Nombre común: Garza nocturna coroniamarilla
	Punto de muestreo (Código): P2
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Charadriiformes
	Familia: Haematopodidae
	Género: Haematopus
	Especie: *Haematopus palliatus*
	Nombre común: Ostrero americano
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas

	Orden: Falconiformes
	Familia: Falconidae
	Género: Caracara
	Especie: *Caracara plancus*
	Nombre común: Caracara
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Accipitriformes
	Familia: Accipitridae
	Género: Buteogallus
	Especie: *Buteogallus anthracinus*
	Nombre común: Gavilán manglero
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Phoenicopteriformes
	Familia: Phoenicopteridae
	Género: Phoenicopterus
	Especie: *Phoenicopterus chilensis*
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas

	Orden: Columbiformes
	Familia: Columbidae
	Género: Columbina
	Especie: *Columbina cruziana*
	Nombre común: Tortolita croante
	Punto de muestreo (Código): P5
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Charadriiformes
	Familia: Scolopacidae
	Género: Tringa
	Especie: *Tringa flaviceps*
	Nombre común: Patiamarillo menor
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Charadriiformes
	Familia: Scolopacidae
	Género: Phalaropus
	Especie: *Phalaropus tricolor*
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas

	Orden: Perossidactyla
	Familia: Equidae
	Género: Equus
	Especie: *Equus caballus*
	Nombre común: Caballo
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Crocodrylia
	Familia: Crocodrylidae
	Género: Crocodrylus
	Especie: *Crocodrylus acutus*
	Nombre común:
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas
	Orden: Squamata
	Familia: Iguanidae
	Género: Iguana
	Especie: *Iguana iguana*
	Nombre común: Iguana verde
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas

	Orden: Squamata
	Familia: Boidae
	Género: Boa
	Especie: *Boa constrictor ortonii*
	Nombre común: Matacaballos
	Punto de muestreo (Código): obs. incidental
	Fecha: 19 de septiembre de 2022
	Investigador: Rebeca Rivas

Fuente: Equipo consultor

Tabla 24 Registro de especies de flora

Taxonomía				Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**TIPO DE REGISTRO**	**UICN**	**LIBRO ROJO**	**CITES**	**ESTATUS**	**HABITO**	**USO REGIONAL**	**USO LOCAL**
Acanthaceae	*Avicennia germinans*	Mangle negro	Observacion directa	Preocupación menor			Nativo	Arbol	Ecológico	Maderable
Acanthaceae	*Dicliptera francodavilae*	N/A	Observacion directa	Vulnerable			Nativo	Hierba	Medicinal	
Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum*	Monte salado	Observacion directa	Sin información			Nativo	Hierba	Forraje	Forraje
Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga de playa	Observacion directa	Preocupación menor			Nativo	Hierba	Forraje	Forraje
Amaranthaceae	*Alternanthera pubiflora*	Escancel morado	Observacion directa	Sin información			Nativo	Hierba	Forraje	Forraje
Amaranthaceae	*Suaeda sp.*	Romerito	Observacion directa	Sin información			Desconocido	Hierba	Ecológico	
Asteraceae	*Pseudoconyza viscosa*	Histeria	Observacion directa	Preocupación menor			Nativo	Hierba	Medicinal	
Asteraceae	*Isocarpha microcephala*	Manzanilla de vaca	Observacion directa	Sin información			Nativo	Hierba	Forraje	Forraje
Bataceae	*Batis maritima*	Saladilla	Observacion directa	Preocupación menor			Nativo	Hierba	Ecológico	Forraje
Boraginaceae	*Cordia lutea*	Muyuyo	Observacion directa	Preocupación menor			Nativo	Arbusto	Materiales	Forraje
Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	Alacrancillo de mar	Observacion directa	preocupación menor			Nativo	Hierba	Medicinal	
Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Tuna	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbusto	Alimento	Forraje
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbol	Maderable	Maderable y forraje

Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Borrachera	Observacion directa	Sin información			Nativo	Arbusto	Ecológico	Forraje
Convolvulaceae	*Evolvulus sp.*	N/A	Observacion directa	Sin información			Desconocido	Hierba	Forraje	Forraje
Cucurbitaceae	*Luffa operculata*	Esponjilla	Observacion directa	Sin información			Nativo	Bejuco	Materiales	
Fabaceae	*Prosopis juliflora*	Algarrobo	Observacion directa	Sin información			Nativo	Arbol	Maderable	Maderable y forraje
Fabaceae	*Mimosa acantholoba*	Uña de gato	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbol	Maderable	Maderable
Fabaceae	*Libidibia glabrata*	Cascol	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbol	Forraje	Maderable y forraje
Fabaceae	*Vachellia macracantha*	Guarango	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbol	Ecológico	Maderable y forraje
Fabaceae	*Neptunia plena*	Mimosa de agua	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Hierba	Ecológico	
Lamiaceae	*Hyptis capitata*	Mastranto	Observacion directa	Sin información			Nativo	Hierba	Alimento	
Malvaceae	*Ceiba trichistandra*	Ceibo	Observacion directa	Sin información			Nativo	Arbol	Ecológico	Forraje
Malvaceae	*Gossypium barbadense*	Algodón	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbusto	Materiales	Materiales
Nyctaginaceae	*Cryptocarpus pyriformis*	Manglillo salado	Observacion directa	Sin información			Nativo	Arbusto	Ecológico	Forraje
Polygonaceae	*Coccoloba ruiziana*	Rodilla de caballo	Observacion directa	Sin información			Nativo	Arbusto	Maderable	
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Observacion directa	Preocupacion menor			Nativo	Arbol	Ecológico	Maderable

Fuente: Equipo consultor

Tabla 25 Registro de especies de aves

Taxonomía					Estado de conservación			Aspectos ecológicos			Puntos				
Nombre científico	**Nombre común**	**Orden**	**Familia**	**Tipo de registro**	**IUCN**	**Libro rojo**	**CITES**	**Endemismo**	**Migración**	**Uso del recurso**	**Punto 1**	**Punto 2**	**Punto 3**	**Punto 4**	**Punto 5**
Crotophaga ani	Garrapatero piquiliso	Cuculiforme	Cuculidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	1				
Himantopus mexicanus	Cigüeñuela cuellinegra	Charadriiformes	Recurvirostridae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	9	4		1	
Fregata magnificens	Fragata magnífica	Suliformes	Fregatidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	3				
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	Suliformes	Phalacrocoracidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	2	5			2
Forpus coelestis	Periquito del pacífico	Psittaciformes	Psittacidae	Visual	LC	LC	II	Tumbesina	Residente	Mascotismo	3				
Synallaxis stictothorax	Colaespina collajero	Passeriformes	Furnariidae	Visual	LC	NT		Tumbesina	Residente	Ecológico	1				
Camptostoma obsoletum	Tiranolete silbador sureño	Passeriformes	Tyrannidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	1				
Euscarthmus fulviceps	Tiranito caripardo	Passeriformes	Tyrannidae	Auditivo	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	3				
Polioptila bilineata	Perlita tropical	Passeriformes	Polioptilidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	1				
Pheugopedius sclateri	Sotorrey pechijaspeado	Passeriformes	Troglodytidae	Auditivo	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	2				

Mimus longicaudatus	Sinsonte colilargo	Passeriformes	Mimidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	2				
Leistes bellicosus	Pastorero peruano	Passeriformes	Icteridae	Auditivo	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	1				
Setophaga petechia	Reinita manglera	Passeriformes	Parulidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico	1	2			1
Anas bahamensis	Pato cachetiblanco	Anseriformes	Anatidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		7	11	3	
Zenaida meloda	Tortola melódica	Columbiformes	Columbidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		1		2	
Gelochelidon nilotica	Gaviotín piquigrueso	Charadriiformes	Laridae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		1			3
Ardea cocoi	Garza cocoi	Pelecaniformes	Ardeidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		1	1		1
Ardea alba	Garza real	Pelecaniformes	Ardeidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		15	10	20	22
Egretta thula	Garza nivea	Pelecaniformes	Ardeidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		25	14	17	38
Egretta caerulea	Garceta azul	Pelecaniformes	Ardeidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		3		1	4
Eudocimus albus	Ibis blanco	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		4	1		1
Quiscalus mexicanus	Clarinete colilargo	Passeriformes	Icteridae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		2			
Haematopus palliatus	Ostrero americano	Charadriiformes	Haematopodidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico			2	1	
Charadrius wilsonia	Chorlo de Wilson	Charadriiformes	Charadiidae	Visual	LC	NE		Nativa	Residente	Ecológico			1		
Chroicocephalus cirrocephalus	Gaviota cabecigris	Charadriiformes	Laridae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico				2	
Columbina cruziana	Tortolita croante	Columbiformes	Columbidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico					

Megaceryle torquata	Martín pescador gigante	Coraciiformes	Alcedinidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico			1		
Actitis macularius	Andarríos coleador	Charadriiformes	Scolopacidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico			2		3
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Coraciiformes	Alcedinidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		1			
Thalasseus maximus	Gaviotín real	Charadriiformes	Laridae	Visual	LC	LC		Nativa	Boreal	Ecológico				5	
Thalasseus sandvicensis	Gaviotín sanduchero	Charadriiformes	Laridae	Visual	LC	LC		Nativa	Boreal	Ecológico				2	
Phalaropus tricolor	Falaropo de Wilson	Charadriiformes	Scolopacidae	Visual	LC	LC		Nativa	Boreal	Ecológico			13		10
Nyctanassa violacea	Garza nocturna coroniamarilla	Pelecaniformes	Ardeidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		2		2	
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	Pelecaniformes	Pelecanidae	Visual	LC	LC		Nativa	Residente	Ecológico		2	3		4

Fuente: Equipo consultor

7.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El componente socioeconómico y cultural requiere un enfoque investigativo perceptual y descriptivo de las áreas de influencia social directa e indirecta del proyecto. El diagnóstico socio-económico y cultural, se realizó en la población que se encuentran en el área de influencia del proyecto, consultando la información sobre las estadísticas, composición y densidad poblacional, la que fue obtenida del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, basándose en los últimos datos publicados (Censo de Población y Vivienda del INEC 2010) para el cantón Guayaquil.

7.4.1 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

La provincia del Guayas está situada al suroeste del país, posee una extensión de 16.741 Km^2 que corresponde al 7% del territorio nacional, albergando 3.645.483 habitantes (INEN, 2010). La parroquia rural Puna tiene una superficie total de área administrativa GAD-PR 3285.72 km2 que se divide en área Marina 1577.40 km2 y área terrestre 1709.32 km2 en las que se asientan la cabecera parroquial y asentamientos humanos rurales dispersos. En la siguiente Tabla, se representa la distribución de la población de la parroquia rural de Puna.

Tabla 26 Distribución de la población

Parroquia	Población	Superficie	Población
Parroquia Rural de Puná	Cabecera parroquial	156.280.322 m2	2700 aproximado
	Campo Alegre	67.582.82 m2	1350 aproximado

Fuente: (INEN, 2010)

La población de la parroquia rural de Puná, en base a datos del INEC, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado en el 2010, la parroquia mostró una población total de 6.769 habitantes.

Tabla 27 Densidad poblacional

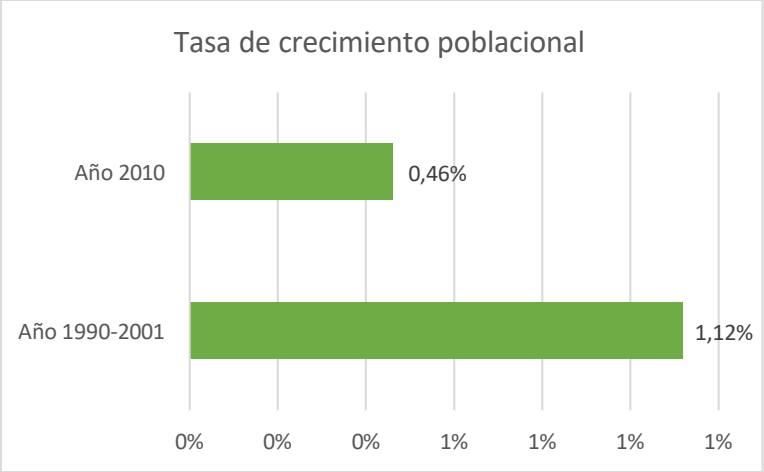
Área	Nº de habitantes	Superficie en Km^2	Hab/Km^2
Parroquia rural Puna	6.769	925.30 km2	7.32 hab/ km2

Fuente: (INEN, 2010)

7.4.2 NÚMERO DE HABITANTES POR SEXO Y ÁREA TERRITORIAL

De acuerdo con los censos de 1990 y 2001 en la parroquia existe una tendencia de crecimiento de la población, es decir la población se ha incrementado con 752 persona en el último período intercensal a un ritmo de un 1,12%. Mientras que en los censos 2001 y 2010 la población demostró un crecimiento de 271 personas a un ritmo de 0,46%

Ilustración 56 Tasa de crecimiento 1990-2010



Fuente: (INEN, 2010)

Es importante destacar los grupos por edad y sexo que componen la población de la parroquia rural Puna registrados en el censo 2010, donde se registró que los grupos con mayor concentración tienen una edad de 1 a 9 años con un 22,81%, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 28 Grupos de edad de la parroquia rural Puna

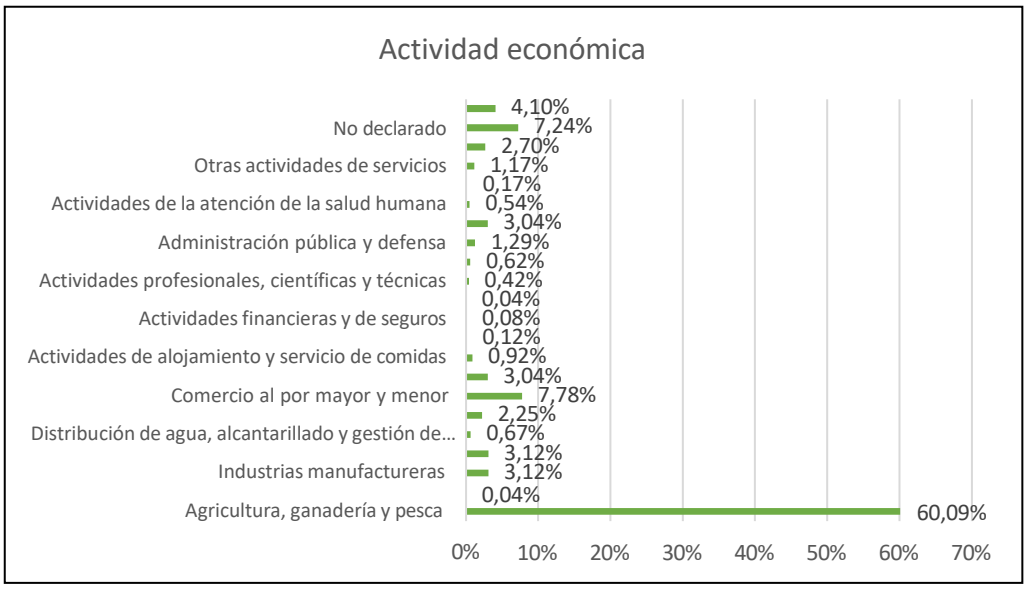
Grupos de edad	Sexo		Total	Porcentaje
	Mujer	Hombre		
Menor de 1 año a 9 años	746	798	1544	22,81%
De 10 a 19 años	647	672	1319	19,49%
De 20 a 29 años	456	506	962	14,21%
De 30 a 39 años	404	482	886	13,09%
De 40 a 49 años	310	421	731	10,80%
De 50 a 59 años	240	315	555	8,20%
De 60 en adelante	326	446	772	11,40%
Total	3129	3640	6769	100,00%

Fuente: (INEN, 2010)

7.4.3 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) de la parroquia rural Puna la conforman 2.403 personas, de las cuales un 60.09% se dedican a actividades de agricultura, ganadería, pesca y el 7.78% al comercio al por mayor y menor (INEN, 2010).

Ilustración 57 Actividades económicas por rama



Fuente: (INEN, 2010)

7.4.4 SALUD

La parroquia rural Puna cuenta con aproximadamente 6 centros de salud según el Ministerio de Salud Publica en la siguiente tabla 9 se puede visualizar dichos centros.

Tabla 29 Establecimientos de salud en la parroquia rural Puna

Área	Establecimiento	Dirección
Parroquia rural Puna	Campo alegre	Campo Alegre
Parroquia rural Puna	Cerrito de los Morreños	Comuna Cerrito De Los Morreños
Parroquia rural Puna	Puerto de la Cruz	Comuna Puerto La Cruz
Parroquia rural Puna	Puerto Roma	Comuna Puerto Roma
Parroquia rural Puna	Puerto Salinas	Comuna Puerto Salinas
Parroquia rural Puna	Puná	Calle 13 de Octubre e Independencia

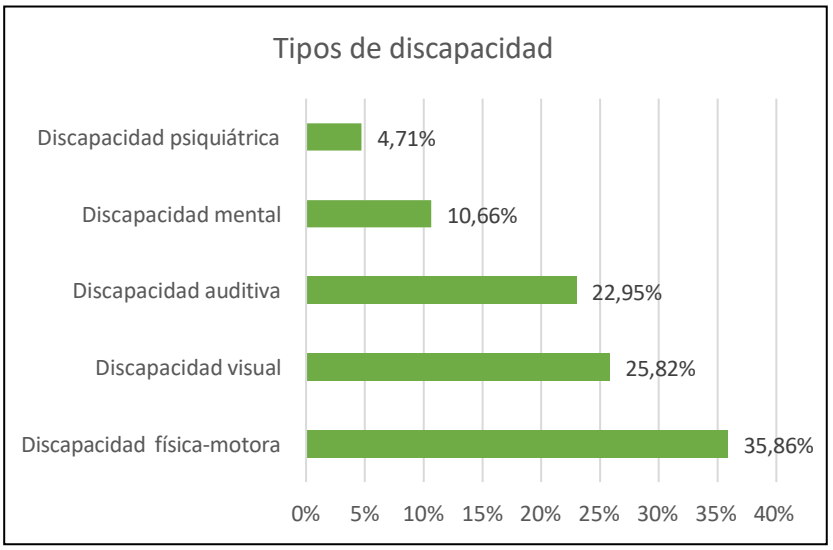
Fuente: (Ministerio de Salud Pública (MSP), 2021)

Dentro de las enfermedades más comunes atendidas en la parroquia Puna tenemos:

- Afecciones hemorrágicas.
- Tumor maligno del hígado y de las vías biliares intrahepáticas.
- Diarrea y gastroenteritis.
- Tuberculosis respiratoria.
- Otras enfermedades bacterianas.

También a nivel parroquial presenta población con discapacidad con un total 507 discapacitados que representan el 7,49% del total de la población. En la siguiente ilustración se puede visualizar el porcentaje de discapacidad según información del SIISE (2015).

Ilustración 58 Tipos de discapacidad en parroquia rural Puna

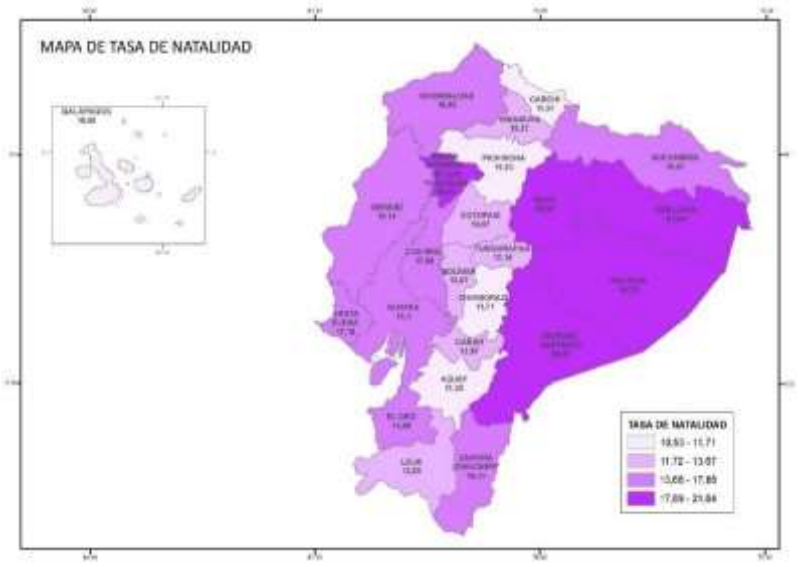


Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

7.4.5 NATALIDAD Y MORTALIDAD

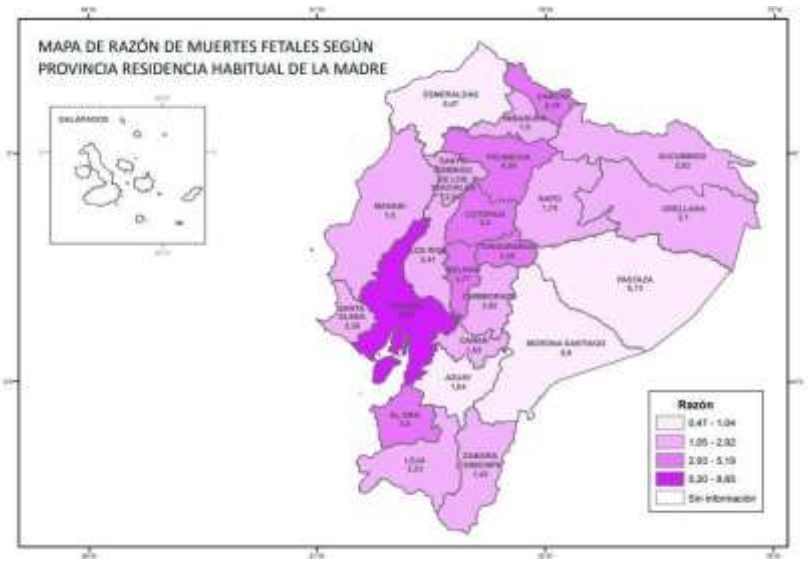
Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el año 2010 en la ciudad de Guayaquil en las estadísticas de Nacido vivo fue de 41.004 (61.05%) del total de Nacidos vivos de la provincia del Guayas (INEC, 2021). El índice de mortalidad infantil llego a 567 (77.67%) en el año 2021 del total de la provincia de Guayas.

Ilustración 59 Mapa de tasa de natalidad



Fuente: (INEC, 2021)

Ilustración 60 Mapa de muertes fetales

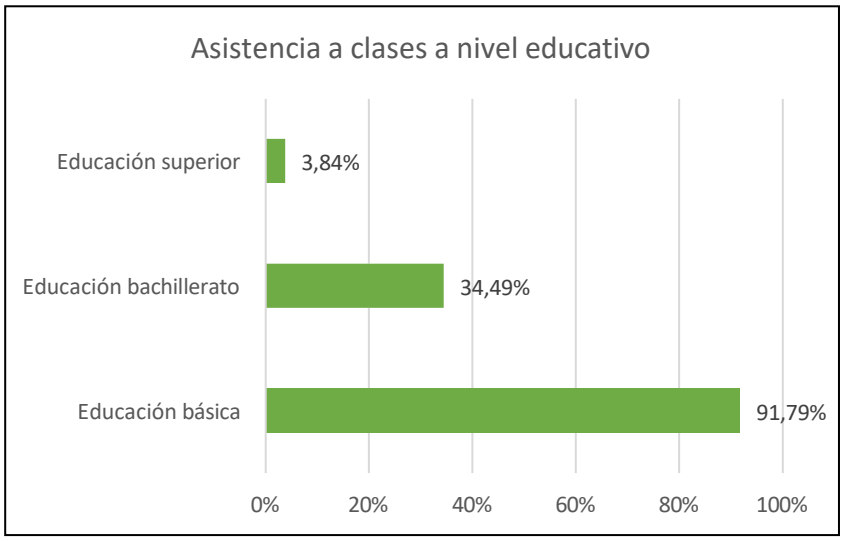


Fuente: (INEC, 2021)

7.4.6 EDUCACIÓN

De acuerdo con los datos del (INEN, 2010) en la parroquia rural de Puna, la mayor parte de la población se encuentra en el nivel primario, mientras más avanza la edad más desciende la población que continua con sus estudios, en la siguiente ilustración se muestra la asistencia a clases en el 2010 por nivel educativo.

Ilustración 61 Asistencia a clases por nivel educativo 2010



Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

Según datos del (Ministerio de Educación, 2021), la distribución de la infraestructura escolar presente en la parroquia rural de Puná, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 30 Instituciones Educativas 2021-2022

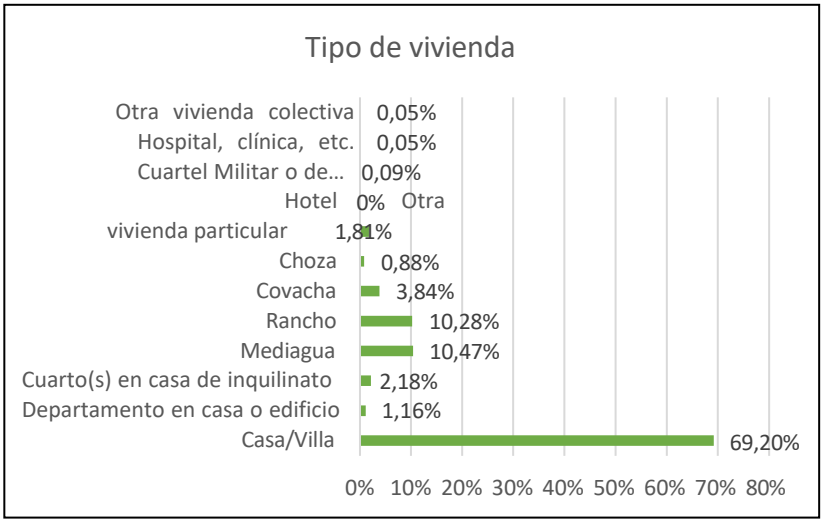
Institución	Nivel de Educación	Acceso
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL JOSÉ JOAQUIN DE OLMEDO	Educación Básica	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL SIMÓN BOLÍVAR	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL ANTONIO DE NEBRIJA	Inicial y EGB	Fluvial
UNIDAD EDUCATIVA FISCAL PUNÁ	EGB y Bachillerato	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL JOHN F KENNEDY	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL NAHIN ISAIAS BARQUET	Inicial y EGB	Terrestre
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL “24 DE SEPTIEMBRE”	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fluvial
UNIDAD EDUCATIVA FISCAL “JUAN LEÓN MERA”	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Terrestre
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL VÍCTOR EMILIO ESTRADA	Educación Básica	Terrestre
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL "LUIS GARZÓN JIMENEZ"	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL SANTIAGO GOROTIZA CHAVEZ	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL NICOLAS AUGUSTO GONZALEZ	Inicial y EGB	Terrestre
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL CACIQUE TUMBALA	Inicial y EGB	Terrestre
UNIDAD EDUCATIVA FISCAL AMÉRICA	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL PUERTO DE LA CRUZ	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA PARTICULAR TARCILA LOJAS DE QUIROLA	Educación Básica	Terrestre
UNIDAD EDUCATIVA FISCAL VICTOR NARANJO FIALLO	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL MARIO BENEDETTI	Inicial y EGB	Terrestre
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL GABRIEL GARCÍA MORENO	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL DOCE DE JULIO	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL 13 DE OCTUBRE	Inicial y EGB	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACIÓN BASICA FISCAL BENJAMÍN CARRIÓN	Educación Básica	Fluvial
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL EFREN AVILES PINO	Educación Básica	Terrestre

Fuente: (Ministerio de Educación, 2021)

7.4.7 VIVIENDA

Según datos del censo realizado el año 2010, en la parroquia Puna el 52,01% de la población habita en una vivienda propia y totalmente pagada, seguido de un 22,44% que posee la vivienda de forma propia (regalada, donada, heredada o por posesión), un 11,27% Prestada o cedida (no pagada) y un 5,48% Propia y la está pagando. En la siguiente ilustración se puede ver el porcentaje de tipo de vivienda en la parroquia.

Ilustración 62 Tipo de vivienda en la parroquia rural Puna



Fuente: (INEN, 2010)

A continuación, se detalla los materiales de construcción de las viviendas, siendo el ladrillo el más predominante con 60,21%, el 18,55% de caña no revestida y el 3,80% de hormigón armado.

Tabla 31 Materiales predominantes en las viviendas

Materiales	Porcentaje
Paredes	
Hormigón	3,80%
Ladrillo o bloque	60,21%
Adobe o tapia	0,61%
Madera	7,15%
Caña revestida	8,53%
Caña no revestida	18,55%
Otros materiales	1,16%
Techo	
Hormigón (losa, cemento)	3,85%
Asbesto	10,79%
Zinc	83,10%
Teja	0,28%
Palma, paja u hoja	0,94%
Otros materiales	1,05%
Piso	
Duela, parquet, tablón/piso flotante	1,60%
Tabla sin tratar	30,27%
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	8,86%
Ladrillo o cemento	47,44%
Caña	0,61%
Tierra	10,73%
Otros materiales	0,50%

Fuente: (INEN, 2010)

7.4.8 SERVICIOS BÁSICOS

La mayor parte de la población del Cantón Guayaquil cuenta con los Servicios Básicos que ponen a disposición las diferentes entidades contratadas por el Gobierno local, en la parroquia rural Puna:

- El servicio de abastecimiento de agua potable se realiza a través de pozos de los cuales extrae el agua y se distribuye sin potabilización.
- El 66.10% de la energía eléctrica proviene de la red pública, el 19.21% de generadores de electricidad, el 1.93% de paneles solares y el 12.22% no tiene el servicio.
- La parroquia rural de Puna, no posee una red pública de alcantarillado sanitario, las viviendas están conectadas a pozos sépticos que registró un 33,30%, seguido de un 27,08% que está conectado a pozo ciego, el 9,30 descarga directa al mar, río, lago o quebrada y 4,02 % de familias cuenta con letrinas.
- Solo el 44% de la basura es eliminada por un carro recolector, la parroquia no cuenta con infraestructura propia para el servicio de desechos sólidos, el 52% de la basura es quemada.

Tabla 32 Cobertura de los servicios básicos

Cobertura de agua	Cobertura de alcantarillado	Cobertura energía eléctrica	Desechos solidos
22,89%	1,65%	66,10%	37,31%

Fuente: (INEN, 2010)

7.4.9 TRANSPORTE

En la parroquia rural Puna no existe el servicio de transporte público como en la ciudad de Guayaquil, el desplazamiento se realiza a través de motocicletas y camionetas. Los 36 asentamientos poblaciones localizados dentro de la isla se encuentran distancias cortas, medianas y largas.

Sin embargo, no existe una red vial que permita una comunicación permanente y eficiente entre ellas. Hasta el momento sólo hay caminos vecinales, algunos de los cuales son transitables, pero únicamente en temporada seca, ya que en invierno desaparecen. En la cabecera parroquial existen vías adoquinadas y lastradas, un puente peatonal, sobre el estero que divide la población. Las vías adoquinadas se encuentran en buen estado; en el sector de Puna Alta. Cabe destacar la transportación marítima que se realiza a través del Golfo de Guayaquil, actualmente la parroquia se conecta con Puerto Bolívar, Balao y Posorja.

7.4.10 CAMPO SOCIO-INSTITUCIONAL

Dentro de la parroquial de Puná hay una estructura organizativa que tiene un papel elemental, mediante el cual se desarrollan las actividades sociales con los diferentes actores claves presentes en el territorio, concibiendo compromisos, funciones y servicios eficientes. Dentro de la cabecera se localiza el UPC, donde laboran 3 policías, los mismos cuentan para la movilización con 1 patrullero que tiene que cubrir la demanda del territorio parroquial.

7.4.11 INFRAESTRUCTURA

La jurisdicción donde se encuentra la camaronera la comuna más cercana es la Zapotal y colinda con otra camaronera Naturisa. En la siguiente tabla se muestra la infraestructura de la parroquia.

Tabla 33 Infraestructura de la parroquia Puna

Infraestructura	Sitio/Lugar
Vías	Puna Viejo
Puentes	Cabecera parroquial
Redes y estaciones eléctricas	Cabecera parroquial
Redes y equipos de comunicación	Cabecera parroquial, Puerto Roma

Fuente: (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019)

7.4.12 ARQUEOLOGÍA

En la parroquia rural de Puná, no se ha registrado bienes muebles, bienes inmuebles, bienes inmateriales ni documental por parte del Instituto Nacional de Patrimonio Cultura (INPC). El área donde se encuentra la camaronera Puná-Omarsa se encuentra intervenida en su totalidad por lo que no se considera de importancia arqueológica.

7.4.13 TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTAS

La comunidad Zapote es la más cercana a la Camaronera PUNÁ. La comunidad de Zapote se encuentra ubicada en la zona censal número 04 de la zona dispersas 999 de la parroquia Puná, de acuerdo con la cartografía censal provista por el Instituto Nacional de Estadística y Censo. El Zapote han habitado en la zona desde el año 1970. La comunidad cuenta con alrededor de 75 familias con aproximadamente 150 personas. La principal actividad económica es la pesca y la recolección de cangrejo y concha (SAMBITO, 2017).

Se llevo a cabo entrevistas a integrantes de la comuna más cercana al proyecto, la comuna El Zapote, a continuación, se muestra la sistematización y comentarios de las entrevistas.

Tabla 34 Entrevistas a comuneros del Zapote

Cedula:	1304753666
Edad:	55
Nombre:	Carlos Fabian Sedeño Sedeño
Grado de escuela:	Primaria
Cargo:	Presidente
1: ¿Qué relación tiene con la camaronera Omarsa?	
Vecinos	
2: ¿Qué relación tiene con la comunidad?	
Presidente y comunero del Zapote	
3: ¿Cómo valora la gestión de la camaronera con la comunidad?	
Excelente	
4: ¿Cómo cree que debe optimizar los recursos que tiene la comunidad, con los apoyos que tiene de parte de la camaronera?	
Necesitamos agua y caminos intercomunales	
5: ¿Tiene alguna sugerencia?	
Mejorar fuentes de agua y los caminos intercomunales	

Cedula:	0901527655
Edad:	81
Nombre:	Luis Enrique Asencio Mite
Grado de escuela:	Escuela
Cargo:	Comunero - Pescador
1: ¿Qué relación tiene con la camaronera Omarsa?	
Vecinos	
2: ¿Qué relación tiene con la comunidad?	
Comunero del Zapote	
3: ¿Cómo valora la gestión de la camaronera con la comunidad?	
Bien	
4: ¿Cómo cree que debe optimizar los recursos que tiene la comunidad, con los apoyos que tiene de parte de la camaronera?	
Agua y caminos	
5: ¿Tiene alguna sugerencia?	
Mejorar los caminos	

Cedula:	0903884062
Edad:	73
Nombre:	Gustavo Miguel Pérez Méndez
Grado de escuela:	Escuela
Cargo:	Comunero
1: ¿Qué relación tiene con la camaronera Omarsa?	
Vecinos	
2: ¿Qué relación tiene con la comunidad?	
Comunero del Zapote y granjero	
3: ¿Cómo valora la gestión de la camaronera con la comunidad?	
Bien	
4: ¿Cómo cree que debe optimizar los recursos que tiene la comunidad, con los apoyos que tiene de parte de la camaronera?	
Agua y caminos	
5: ¿Tiene alguna sugerencia?	
Mejorar los caminos a la cabeza parroquial	

Cedula:	0913132197
Edad:	48
Nombre:	Carina Asencio
Grado de escuela:	Primaria
Cargo:	Ama de casa
1: ¿Qué relación tiene con la camaronera Omarsa?	
Vecinos	
2: ¿Qué relación tiene con la comunidad?	
Comunero del Zapote	
3: ¿Cómo valora la gestión de la camaronera con la comunidad?	
Buena	

4: ¿Cómo cree que debe optimizar los recursos que tiene la comunidad, con los apoyos que tiene de parte de la camaronera?
Agua y caminos
5: ¿Tiene alguna sugerencia?
Mejorar los caminos para invierno

Cedula:	0913116448
Edad:	56
Nombre:	Hilda Pérez Montero

Grado de escuela:	Colegio (hasta 3er año)
Cargo:	Comunero
1: ¿Qué relación tiene con la camaronera Omarsa?	
Vecinos	
2: ¿Qué relación tiene con la comunidad?	
Comunero del Zapote, ama de casa	
3: ¿Cómo valora la gestión de la camaronera con la comunidad?	
Buena	
4: ¿Cómo cree que debe optimizar los recursos que tiene la comunidad, con los apoyos que tiene de parte de la camaronera?	
Caminos	
5: ¿Tiene alguna sugerencia?	
Ayuda para crear caminos para el invierno	

Fuente: Comunidad El Zapote

Elaborado por: Equipo Consultor

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

OPERADORA Y PROCESADORA DE PRODUCTOS MARINOS OMARSA S.A., posee la Camaronera OMARSA – PUNÁ mediante la cual desarrolla sus actividades productivas de explotación de criaderos de camarón divididas en varias fases de siembra, cría, engorde, cosecha y comercialización en el mercado nacional.

La camaronera está situada en la parroquia Isla Puna, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, dedicada a las actividades de cultivo de camarón se encuentra instalada en 2300 ha, según su Acuerdo Ministerial No

8.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EL PROYECTO

La operación de la camaronera OMARSA – PUNÁ, situada en la parroquia Isla Puna, cuenta con instalaciones que aseguran la integridad de los trabajadores y del producto. Para el desarrollo del proyecto se contempló las siguientes etapas:

- Fase de operación y mantenimiento
- Fase de abandono y cierre

Fase de operación y mantenimiento

Actualmente el proyecto se encuentra en fase operativa, las actividades realizadas dentro del mismo incluyen la cría de camarón en piscinas de cultivo.

Proceso productivo

Metodología

Una vez cosechada la piscina proceder a lavar con agua que entra de la marea, sellar entrada de agua, se envía muestra de suelo a laboratorio para análisis de materia orgánica 48h después de cosecha

a) Limpiar totalmente las compuertas de entrada y salida, mediante los siguientes pasos:

- Una vez que se ha lavado la piscina proceder a sellar la compuerta de salida
- Asegurar que no haya filtración en las tablas para evitar el ingreso de peces a la piscina, tanto en la compuerta de entrada como la de salida (Usar cebo).
- Aplicar 5 Libras de Barbasco y/o 200 Gramos de Cero Fish por cada 20 litros de agua para desinfectar pozas,

zonas húmedas y agua retenida entre tablas y marcos en las compuertas de entrada y salida.

b) Pisonear los préstamos y áreas de acumulación de materia orgánica, de ser necesario, se usará las siguiente formula: BioBac A (500 ml + 1 saco de Zeolita + Carbonato de Calcio (Ca CO3).

c) Dejar secar la piscina por 2-3 días, para luego iniciar la preparación de la misma, para la próxima siembra.

d) Sellar las compuertas de entrada y salida con el uso de Mallas:

Reservorio	Adelante	Roja o Verde + # 1 Piola
Piscina	Atrás	# 2 Piola

e) Sellar las tablas y marcos con cebo + cal P24, tanto en la entrada como en la salida y poner sacos a los lados de las ranuras y filtros.

f) Mantener mallas de 1,000 micras, tanto en entrada, como en salida, sean estas roja o verde, el tiempo que sea posible, a fin de evitar el ingreso de competidores, sobretodo mejillones. Los cambios de mallas se registran en la hoja de Parámetros diarios de cada Piscina (OMR – CAM – FOR – 015).

g) Poner una solución de Cero Fish y/o Barbasco entre marcos y tablas para eliminar peces que hayan quedado durante el sellado de las compuertas.

h) Aplicar de 200 Kg/Ha de Carbonato de Calcio, en zonas húmedas, anóxicas y mesa de la piscina (De ser necesario, según muestra de M.O.)

i) La limpieza de mallas se la realiza con cepillo de cerda. Las mallas de entradas se las limpia permanentemente todos los días, al igual que las salidas, aunque estas, se limpian detalladamente semanalmente.

Llenado de Piscina

a) Iniciar el llenado de la piscina de 5 - 6 días antes de la siembra

b) Llenar 60 - 70 % de nivel de agua en la piscina para la siembra en verano y sobre el 75 % en el Invierno (Temperaturas más altas).

c) Completar el nivel de la piscina máximo en los 21 - 28 días posteriores a la Siembra, así ir madurando el agua poco a poco.

d) En invierno, evitar los cambios bruscos de salinidad y temperatura, que puede provocar problemas con crecimiento de cianofitas bentónicas.

Aplicación de Insumos en el Llenado

a) Aplicar 200 Litros de RLA / Ha, por Compuerta de llenado, en 2 aplicaciones, durante el llenado, de tal forma que se vaya distribuyendo homogéneamente en toda la Piscina.

b) Aplicar de 90 Kg/Ha de Bokashi GISIS mezclado con 20 Litros / Saco de RLA 2, aplicado al "boleo "cubriendo" toda la piscina. 1 saco Pre-siembra – 1saco Siembra y 1 saco Post – Siembra. (1 saco / Ha / semana).

c) Fertilizar por la Compuerta de Entrada con Silicam Plus en las siguientes dosis:12.5 Kg / Ha.

d) Junto con la aplicación del Silicam Plus, disolver 1 Funda de Melaza (23 Litros) / Ha, en la compuerta de entrada, con el Llenado.

e) Estas aplicaciones se las debe realizar después de las 8:30 a 10:00, así aprovechar el sol del resto del día.

Fertilización y esquema de preparación

Fertilización en el ciclo - Solo para uso en Zonas con presencia fuerte de mejillones (Según aplique) - opcional según criterio Técnico.

Semana	Bokashi	MR - RLA	Silicam Plus
Pre - Siembra	30	200	12.5
Siembra	30	100	
Post - Siembra	30	100	
15 días		100	6.5
Evento 1er semana		200	
Evento 2da semana		200	
Post - Evento			6.5
	90		**25**

a) El programa de fertilización dosifica 100 litros / Ha / semana, salvo el llenado y durante el Evento, que incrementa a 200 litros / Ha / semana. Dependerá del disco Ceci, fitoplancton y observaciones de la piscina. (Criterio Biólogo).

b) Importante la observación diaria del incremento de la productividad, color del agua, turbidez, oxígeno para decidir fertilizar.

c) Fertilizar en la mañana a partir de las 08:30.

d) No fertilizar si el día está muy nublado o con Lluvia. Si se observa mucha espuma en el agua de las piscinas reducir la fertilización y aplicación de la melaza.

TOMAR EN CUENTA DE TRANSPARENCIA Y CONCENTRACION DE ALGAS	< 35 cm > 500.000 cel. Totales / ml No fertilizar.
	> 35 cm - 45 cm. Fertilización Normal, < 500.000 cel. /ml. (1 dosis / semana).
	> 45 cm < 500.000 cel./ml. Fertilizar dos dosis /semana
En caso de transparencia por mejillones fertilizar con melaza 10	

Esquema de aplicación del Probiótico MR - RLA al Agua

Semana	# Días	Observaciones	Probiótico
Inicio de llenado		Compuerta	100 Litros / Ha
		Con bokashi	100 Litros / Ha
1	7	Con bokashi	100 Litros / Ha
2	14	Con bokashi	100 Litros / Ha
3	21		100 Litros / Ha
4	28		100 Litros / Ha
5	35	Evento	200 Litros / Ha
6	42	Evento	200 Litros / Ha
7	49		100 Litros / Ha
8	56		100 Litros / Ha
9	63		100 Litros / Ha
10	70		100 Litros / Ha
11	77		100 Litros / Ha
12	84		100 Litros / Ha
13	91		100 Litros / Ha
14	98		100 Litros / Ha
15	105		100 Litros / Ha
16	112		100 Litros / Ha

17	119		100 Litros / Ha

Siembra

a) Depende de la condición de la piscina a sembrar y de la disponibilidad deLarvas en Laboratorios.
b) Transferencia: < 21 días, entre Raceways y Precriadero.

c) Pls aclimatados en área de Raceways, y sembrados en TQ sin cuantificar;cuantificarlos a la cosecha.
d) Precriadero: Larva está en Raceways: 6 - 7 días y 14 - 15 en Precriadero.
e) Siembra Directa – Raceways: 7 - 9 días en Raceways.

LA - LE
Pls / Ha
90,000

ALG – V -SR
Juv / Ha
75,000 – 85,000

Alimentación

Se maneja la Dieta alimenticia, basado en las Tablas de % Supervivencia y Alimentación, la misma que fue Revisada y Autorizada, tanto por Gerencia Técnica General. Como por Asesoría Técnica.

Siembra por Transferencia (Precriadero)			
# Días Cultivo	**Gramos**	**% PTN**	**Tamaño**
1 a 7	0.20 a 0.70	Balanceado 30 %	Crumble # 5
8 a 14	0.70 a 1.50	Balanceado 30 %	Crumble # 5
15 a 21	1.60 a 3.00	Balanceado 25 %	Pelletizado C
22 a 28	3.00 - 4.20	Balanceado 25 %	Pelletizado C
29 a 35	4.20 - 5.40	Balanceado 25 %	Pelletizado C
36 a 42	5.50 - 6.70	Balanceado 25 %	Pelletizado C 2
43 a 49	6.80 - 8.00	Balanceado 25 %	Pelletizado C 2
	8.10 - Cosecha	Balanceado 25 %	Pelletizado C 2
Siembra Directa (Raceways)			
# Días Cultivo	**Gramos**	**% PTN**	**Tamaño**
1 a 14	0.50 – 0.80	Balanceado 30 %	Crumble # 4
15 - 21	0.80 – 1.50	Balanceado 30 %	Crumble # 4
22 - 28	1.50 – 3.00	Balanceado 30 %	Crumble # 5
29 - 35	3.00 – 4.20	Balanceado 25 %	Pelletizado C
36 - 42	4.20 – 5.40	Balanceado 25 %	Pelletizado C
43 - 49	5.40 – 6.60	Balanceado 25 %	Pelletizado C
49 - 56	6.60 – 7.80	Balanceado 25 %	Pelletizado C2

57 - 130	7.80 - Cosecha	Balanceado 25 %	Pelletizado C2

Se evidencia el uso de los Alimentos Balanceados en los Registros de Control Diario de Alimentación e Insumos de Piscinas (OMR – CAM – FOR – 005).

Insumos a usarse durante el evento			
Producto	**Dosis**	**Dosis / saco 40 Kg**	**Tiempo de uso**
Star Bac	5 – 7.5 ml / Kg	200 ml – 300 ml	7 días
Biomos	6 grs / Kg	240 grs	14 días
Nupro	4 grs / Kg	160 grs	Todo el Cultivo
Vitamina C Monofosfatada	2 grs / Kg	80 grs	< 7 grs / camarón

Esta es una guía que podrá cambiar dependiendo de lo que el camarón necesite, en función de la salud. Se alimenta en los siguientes horarios:

	Precriaderos		**Piscinas**
1era Dosis	10:00 40%	Única Dosis	13:00 – 16:00
2da Dosis	15:00 60%		

a) Aplicar 80 ml RL 2 / Saco de RL 2 por saco de 40 Kg de Alimento Balanceado.
b) La Preparación del alimento es diaria, en la mañana, para alimentar en la tarde, o de undía de preparación máximo.
c) El alimento debe estar siempre bajo sombra y sobre pallets (nunca expuesto al sol).

Insumos a usarse en condiciones normales de Cultivo			
Producto	**Dosis**	**Dosis /saco 40 Kg**	**Tiempo de uso**
Biomos	4 grs / Kg	160 grs	< 7 grs / cam
Nupro	4 grs / Kg	160 grs	Todo el Cultivo
Perfostim	4 grs / Kg	160 grs	< 7 grs / cam
Vitamina C Monofosfatada	2 grs / Kg	80 grs	< 7 grs / cam
Cocciplus	4 grs / Kg	160 grs	4 días en cada QUIEBRA
Cal P24 - hidróxido Ca	24 grs / Kg	960 grs	4 días en cada QUIEBRA

d) Piscinas

Única Dosis	13:00 - 16:00	100%

Recambio de agua

Apenas las Piscinas inician el recambio de Agua, se inicia la medida de las CRESTAS en pulgadas, para lograr

evaluar el % de Recambio Diario y registrarlo diariamente, para finalizar en un % de Recambio Semanal.

# Días	% Rec/Día	Observaciones
0 - 7	0	Subir nivel 75%
8 - 15	Filtración	Subir nivel 80%
16 - 30	1 – 2 %	Subir nivel 85%
EVENTO	0%	Nivel > 90 %
50 - 60	3 - 4%	Recambio normal
61 - 90	4 - 5%	Recambio normal
91 - Cosecha	5 - 6 %	Recambio normal

Control de Trampas

a) A partir del día que empezamos los recambios de agua en piscinas, se colocan en el 10% del total de estas las canastas colectoras para evitar la fuga de los animales hacia los canales de drenaje.
b) Se lleva un registro de lo encontrado en las canastas con frecuencia de una vez por semana.
c) Se considera la vida útil de cada canasta en dos ciclos, por lo que previa revisión se toma la decisión de repararla o de cambiarla por completo.
d) De encontrarse animales en las trampas, se revisa inmediatamente el marco si está bien colocado, al igual que la malla, revisar si tiene algún hueco, situaciones por donde estaría escapando animales.
e) Cada 2 Cosechas, se cambia la Canasta a otra Piscina de la misma Zona.
f) Registro de Control de Trampas (OMR-CAM-FOR-064).

Procedimiento en caso de escapes

a) Para evitar escapes cuando se va a realizar recambios fuertes por oxígenos bajos y vaciado de piscinas para cosechas, se notifica a seguridad para que verifique que dicha acción se cumple, luego se procederá a utilizar un doble bolso, para de esta manera contener cualquier escape del primer bolso.
b) En caso de presentarse algún escape a pesar de ya tener instalado el doble bolso, se revisarán las mallas y se las cambiarán por mallas nuevas. Esto se registrará en el control diario de parámetros de cada piscina. (OMR-CAM- FOR-014).

Control de parámetros

El Formato de Registro de Parámetros es: OMR-CAM-FOR-015.

	PARAMETRO	FRECUENCIA	RANGO OPTIMO	HORARIO	OBSERVACIONES
Físicos	Temperatura	AM Y PM		04:00 - 14:00	Superficie/Fondo
	Oxigeno	AM Y PM	> 4.0 AM - > 7.0PM	04:00 - 14:00	Superficie/Fondo
	Salinidad	P M	>15 ppt	16:00	Invierno 3 veces por semana
	Transparencia	PM	35 - 45 cm	16:00	Con la toma de oxigeno
	pH	AM Y PM	Dif AM/PM 0.5	04:00 - 14:00	

	Alcalinidad Total	AM Y PM		04:00 - 14:00	Solo en Invierno
Químico	NH3 - SH2	1 a 2 días antes siembra		TQ - PR EC - PS	
Biológicos	Bacteriología Agua	2 a 3 días antes siembra	Solo si es necesario *		
	Fitoplancton	1 a 2 días antes siembra	PREC - PS		

Nota: Realizar Análisis Patológico a la Larva en cada Recepción y antes de la Siembra a Piscinas y/o Precriadero, de preferencia que sea Score.

Muestreos

Motivos	**Método**	**Frecuencias**	**Abreviatura**	**Observaciones**
Crecimiento:	6 lances	Lunes	L - LE – ALG -V - SR	Transferencia: A partir de los 7 días de siembra
		Martes	L - LE - ALG - V - SR	
Monitoreos:	6 lances	Todos los días	Todas las Zonas	Chequeo orillas: A partir de los 14 días de cultivo
				A partir de los 42 -
				49 días de cultivo (Después del Evento)
Población:	Atarraya	Todos los días	Todas las Zonas	3 - 5 lances/Ha Aguaje y/o Quiebra – (1 a 3 Has – 5) (4 a 6
				Has – 4) (> 6
				Has – 2.5 / 3)

Eventos- salud

a) Luego de la siembra, y después de los 28 días, se realizan los chequeos programados y periódicos, a fin de revisar la salud de los animales, los mismos que quedan registrados en el Formato de Crecimiento Semanal OMR-CAM- FOR-010 y en el Cálculo de Alimentación Semanal OMR-CAM-FOR-002.
b) Los mismos que presentan agrandamiento de los cromatóforos, intestino vacío o semivacío, su coloración es opaca, las antenas con rugosidad y uropodos rojizos
c) Esta característica de los camarones (EG 1) es el primer síntoma antes de pasar a una coloración rosácea o "T" (EG 2).
d) EG1 : Animales con inicio de cromatóforos distendidos, poca apariencia roja en uropodos y antenas apenas decoloradas.
e) EG2: Animales con cromatóforos bastante distendidos, uropodos rojos, que pueden llegar a ampollamiento y con coloración rosácea, además de intestinos vacíos o semivacíos.
f) Generalmente cuando ya comienza a haber camarones con este primer síntoma aparecen las gaviotas.
g) Las gaviotas aumentan en función del incremento de animales afectados y mortalidad, apareciendo también las garzas.
h) Los Formatos usados son: OMR-CAM-FOR-012 y OMR-CAM-FOR-013.

Tratamiento de Eventos

La aplicación del Hidróxido de Calcio es de 7:00 a 09:00.

Insumo	Kg/Ha/Día	# Días	Total	Frecuencias	Observaciones
Cal P - 24	75	1	75	1er día Evento	Empieza el uso de STARBAC en el alimento por 7 días
A las 48 H se revisa nuevamente la salud de los animales para tomar decisiones					
Cal P - 24	50	1	50	4to día Evento	Debe notarse mejoría en los animales
A las 48 H se revisa nuevamente la salud de los animales para tomar decisiones					
Cal P - 24	50	1	50	7mo día Evento	Es muy probable la salud esta controlada OPCIONAL
A las 48 H se revisa nuevamente la salud de los animales para tomar decisiones					
MR – RL A	200 litros	1	200	8avo día	
MR – RL A	200 litros	1	200	12avo día	

Tratamiento para Olor y Sabor

a) Cerrar la piscina durante la aplicación de cada producto, luego volver a recambio fuerte de agua.
b) En el alimento adicionar por cada saco de alimento: 20 Libras de Zeolita + 5 Litros de Melaza + 8 Litros de MR – RL 2

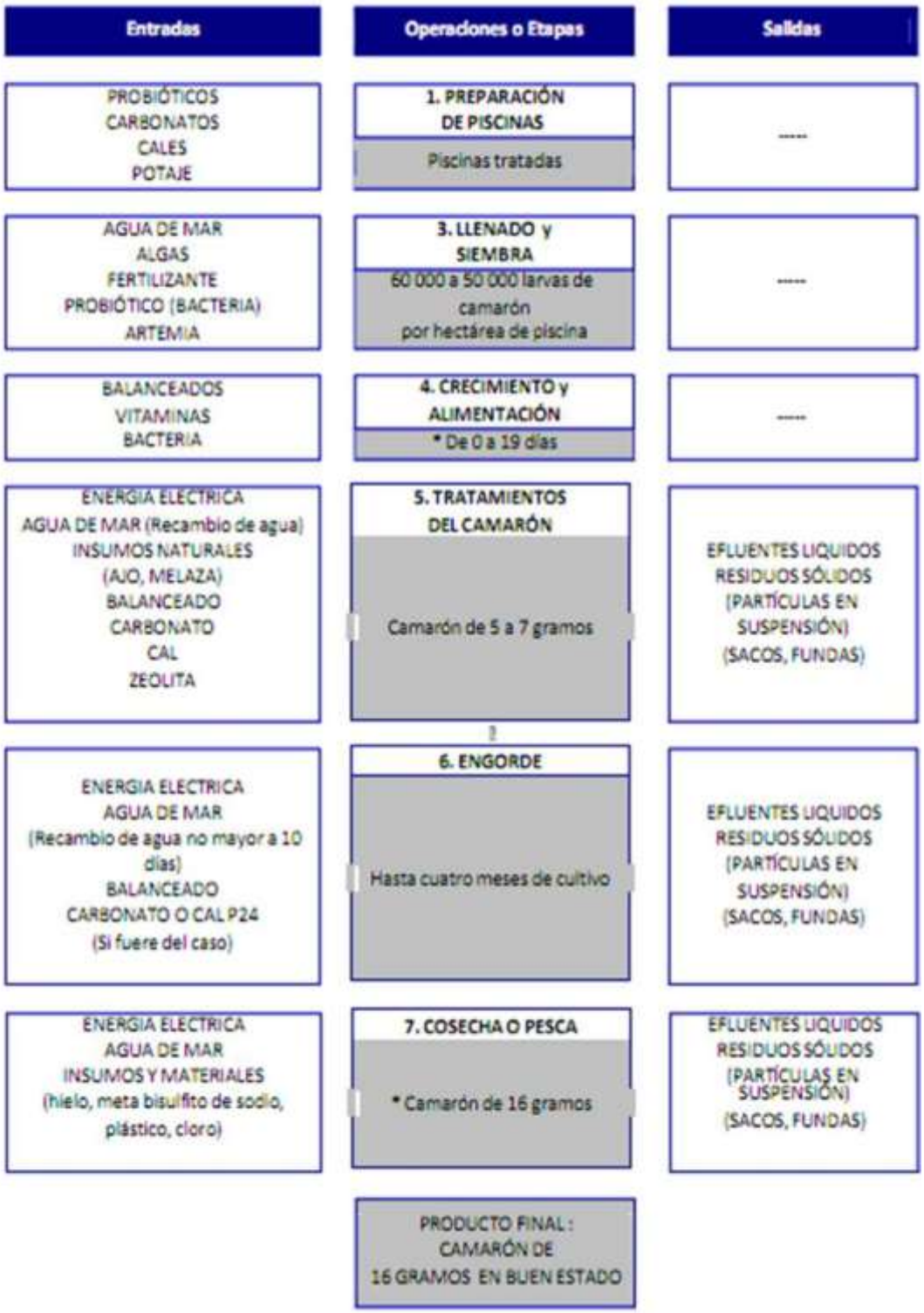
Insumo	Sacos/Ha	# Días	Total
Hidróxido Calcio	3	1	3
Zeolita	3	1	3
Melaza	23litros (1 funda)	1	23 litros

Baja de Oxígeno en Piscinas

a) Las piscinas que presenten bajas de oxígeno por coloración rojiza o aguas muy cargadas, realizaran lo siguiente:
b) Colocar trasmallo en forma de media luna en la compuerta de salida verificando que este no quede levantado en el fondo que permita el paso de camarones.
c) Colocar el bolso de cosecha en la ranura.
d) Sacar el bloque de seguridad para ayudar que el agua drene fácilmente. (no sacar el filtro).
e) Aplicar Carbonato de Calcio a razón de 1 sacos por hectárea al voleo en toda la superficie de la piscina. (Durante la aplicación cerrar la salida de agua).
f) Luego continuar con el recambio fuerte de agua de fondo.
g) Cuando se normaliza el oxígeno (luego de 24 a 48 horas), sacar el trasmallo, colocar el bloque de seguridad y normalizar el recambio
h) Tomar O2 de fondo y superficie por la mañana y tarde. EL oxígeno de fondo AM debe estar mínimo en 3 mg/l y el O2 superficial arriba de 5 mg/l.
i) Si el O2 de fondo está por debajo de este rango, se deberá realizar mediciones a las 06H - 11H - 18H y 22H, solo O2 de fondo.
j) Con estos datos podremos pronosticar lo que va a suceder en la piscina, en las próximas horas.

k) Si O2 presentara problemas entonces realizar tomas en diagonales, de tal forma, tener una idea general de la situación de la Piscina

Ilustración 63 Diagrama de proceso productivo



Los equipos utilizados dentro de la camaronera son utilizados por el personal operativo, puesto que requieren de mano de obra calificada, en la siguiente tabla se muestra los equipos activos que se encuentran dentro las instalaciones.

Tabla 35 Principales Equipos

Cantidad	Equipo	Fase de Operación
9	Vehículos	Operación-Movilización
20	Equipos de Bombeo	Operación
3	Generadores Eléctricos	Energía Eléctrica
20	Motores Estacionarios de Bombeo	Operación
29	Motos	Operación-Movilización
67	Blowers	Operación Raceways
4	Cosechadoras Automáticas	Operación Cosecha
3	Excavadoras	Operación
6	Canguro	Operación
1	Mezcladora de Balanceado	Operación

Elaborado: OMARSA, 2021

Consumo de agua

En la camaronera el consumo de agua se da a través de distribución de agua potable por medio de tanques suspendidos, el consumo promedio de agua 3´917.350 galones anuales (2021).

Consumo de energía eléctrica

El consumo de electricidad se da por medio de generadores eléctricos se utiliza Diesel para generación de Energía el consumo es 2´708.491 galones anuales en el 2021.

Desechos generados

La camaronera cuenta con el registro generador de desechos peligrosos (03-13-DPG-026) y un procedimiento de desalojo de desalojo de desperdicios (ver Anexos).

Los desechos peligrosos que se encuentran dentro del registro se muestran en la siguiente tabla.

Código del desecho	Descripción
NE-03	Aceites minerales usados o gastados
NE-07	Baterías usadas plomo-ácido
NE-32	Filtros usados de aceite mineral
NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paos, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes
NE-08	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.
NE-27	Envases contaminados con materiales peligrosos

Fase de cierre y abandono

Se ha establecido que cuando llegue la fase de cierre y abandono se notificara a las Autoridades pertinentes para seguir los lineamientos establecidos en la Normativa Legal Vigente. Sin embargo, se pueden considerar los siguientes ítems descrito a continuación:

- Identificación de impactos ambientales presentes al momento del inicio de la fase de cierre y abandono
- En caso de existir pasivos ambientales, la empresa se encargará de remediarlos y realizar la entrega del respectivo informe de cierre a la autoridad competente.
- Se realizará la gestión de desechos peligrosos y no peligrosos.
- Se presentarán los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono.

8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Camaronera PUNÁ perteneciente a la empresa OMARSA S.A. se dedica al cultivo cosecha y comercialización de Camarón; cuenta con 2308.83 hectáreas autorizadas para la producción (Acuerdo Ministerial 203-2019);

Área de Implantación:

- Piscinas Productivas: 1565.75 has
- Muros Reservorios: 12.0 has
- Campamento: 4.05 has
- Raceways: 0.21 has

Instalaciones operativas: ¬

- Estaciones de Bombeo
- Estaciones de Re-bombeo
- Bodegas Insumos
- Almacenamiento de Combustible
- Taller Mecánico
- Raceways
- Bodega de Balanceado
- Generador Eléctrico
- Laboratorio Patológico
- Piscinas de Producción

Área Administrativa

- Oficinas
- Baños
- Dormitorios
- Comedor

Instalaciones

Piscinas camaroneras

La camaronera mantiene 151 piscinas, para el cultivo de camarones de la especie Litopeneaus Vannamei, para lo cual, realiza operaciones de crianza, alimentación y control. El predio dispone de canales reservorios, pre-criaderos, sedimentadores, muros, caminos, pista de aterrizaje, canales de drenajes, un campamento principal que todos en conjunto abarcan 2308.83 hectáreas de terreno.

Residencia de personal técnico - administrativo

La casa para técnicos y personal administrativo es de una planta de estructura mixta, paredes de bloque, pilotes de hormigón, ventanas de madera, vigas de cemento y techado de eternit.

Comedor y cocina

El área se encuentra divida en dos secciones por medio de paredes de bloques, ventanas de madera, vidrio y mallas mosquiteras, con suficiente ventilación e iluminación (fluorescente o focos ahorradores) Para la cocina se dispone de cocinas industriales, extractores, lavabos y surtidores de agua dulce. Además, depósitos temporales de desechos en la que se clasifican la basura orgánica e inorgánica. Para el funcionamiento y mantenimiento del comedor y cocina se dispone de tanque elevado para la distribución de agua dulce y en el exterior zonas para basura y tanque de gas.

Oficinas técnico-administrativo

Ubicado junto al comedor y cocina del campamento principal, esto comprende un área mixta de bloque y cemento con ventanas de madera, vidrio y con una batería sanitaria con ducha. Disponen de tachos para desechos comunes.

Laboratorio de análisis

Ubicado adjunto a las oficinas técnico administrativas, es una estructura de bloques, cemento y ventana de madera y vidrio, en la que se disponen de lavabos, iluminación, pequeños estantes a manera de bodegas para almacenar reactivos para análisis interno. El área es abastecida de agua dulce por medio de tanques elevados de cemento y hierro, desembocando las aguas servidas en pozos sépticos del área administrativa.

Bodegas

Bodega de alimentos balanceados: estructura a manera de galpón, mixta de bloques, cemento y vigas de hierro, además planchas de zinc (metálicos), ventanas de madera con mallas. Internamente se dispone de tachos para basura inorgánica y con la respectiva señalética y medidas de precaución. Dispone también de canales y sistema de drenaje para aguas lluvias para épocas invernal y para la respectiva limpieza semanal.

Bodega de fertilizantes y cales: son estructuras mixtas de bloque y cemento con vigas de metal y techados de zinc en la que incluye ventanas con marcos de madera y malla para la correcta circulación de aire. Las bodegas se encuentran divididas por paredes de bloques y cemento en la que disponen de vías de entradas y salidas, cerradas por puertas de madera y mallas. Las estructuras disponen de canales de salida de aguas lluvias y para la limpieza.

Bodega de materiales, herramientas y repuestos varios: ubicada junto a las bodegas de fertilizante e insumos varios de la misma manera es una estructura mixta de cemento y bloques cubierta con planchas de zinc. En su interior dispone de una serie de perchas de madera en donde se almacenan variedad de materiales de ferretería y herramientas para el mantenimiento de la camaronera. Además, dispone de cestos o tachos en el interior y exterior para el almacenamiento temporal de basura.

Bodega de desechos peligrosos: estructura de bloques a media altura con piso de cemento, pilotes metálicos, correas de madera y techado de zinc, cubierta a los lados por una malla electrosoldada.

Bodega de combustible y lubricantes: estructura mixta construida de bloques, cemento y cubierto con techo de zinc. El ingreso dispone puerta con varillas para la circulación de aire.

Bodega de químicos – varios: ubicada a lado de la bodega de lubricantes, de la misma manera es una estructura mixta edificada con cemento, bloques, cubierta con planchas de zinc y cerrada con puerta metálica y malla para la circulación de aire.

Área de generador de energía

Cuarto del generador de energía eléctrica, de construcción mixta, de una planta, con pilotes de hormigón, fachada de malla plástica, paredes laterales y trasera de bloques a media altura y cerramiento superior de bloque enlucido, armadura de madera y techado de zinc.

Área de taller mecánico

Galpón, con pilotes de concreto, techado de eternit y arboladura de madera, sin paredes. Corresponde a una estructura a manera de bodega de bloques y cemento con techado de zinc para el almacenamiento de herramientas y repuestos varios de uso diario.

Área de carpintería

A manera de galpón, estructura semi abierta con pilares de hormigón y cubierta con zinc.

Abastecimiento de agua dulce

Camaronera dispone de tanque cisterna con capacidad de almacenamiento para 1000 m3. Construida con bloques y cemento recubierta y enlucida.

Pozo séptico

La camaronera consta de 5 pozos sépticos los cuales corresponden a las instalaciones como dormitorios, baños, comedores, cocina y oficinas. Éstos se tratan semestralmente con bacterias benéficas que disminuyen la carga bacteriana de tal manera que no se permita el reboce y por ende la contaminación directa al medio ambiente. Cada pozo se encuentra a una distancia aproximada de 5 a 6 metros de cada instalación y además se dispone de letreros como orientación para el respectivo orden y control.

Estaciones de bombeo

Las estaciones disponen de implementos de seguridad para evitar y contralar impactos directos al medio ambiente como cubetos de contención, trampas de grasas, áreas de desechos peligrosos y bodega de químicos, así como los implementos necesarios para la Seguridad y salud de los controladores u operarios de las bombas.

Estación de bombeo # 1: ubicada al sureste del campamento en las siguientes coordenadas planas: 6 13 157 E – 9 70 1713 N. Esta estación, está conformada por 5 motores y, 5 turbinas de 40 pulgadas. Para abastecer los motores esta estación tiene 1 tanque de combustible para 8 000 galones de diésel, y, un tanque de distribución de diésel para 1 000 galones.

Estación de bombeo #2: ubicada en el sector de El Carmelo, en las siguientes coordenadas planas: 6 13 291E – 9 70 0928 N. Esta estación, está conformada por 2 motores y, 2 turbinas de 40 pulgadas. Para abastecer los motores esta estación tiene 1 tanque de combustible para 2 000 galones de diésel, y, un tanque de distribución de diésel para 300 galones.

Almacenamiento de Diesel

Conformada por dos tanques ubicados en el campamento principal y en la estación de bombas # 2 del sector sur de Camaronera. Ambos disponen de cubetos de contingencia para casos de derrames.

8.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Las actividades de la camaronera se iniciaron en el año 1999, el ciclo de vida del proyecto comprende las siguientes fases:

- Fase de operación y mantenimiento: Tendrá una duración indefinida de acuerdo con lo informado por la camaronera.
- Fase de cierre y abandono: En caso de culminación de la vida útil de la camaronera se procederá al cierre y abandono de las instalaciones, el cual se notificará a las autoridades de control.

8.4 MANO DE OBRA REQUERIDA

La camaronera cuenta con un total de 840 trabajadores, la jornada laboral se desarrolla en un periodo de 8 horas, con un horario de 08:00 a 16:00.

9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La camaronera, se estableció en el año 1999 en la parroquia rural Puna, por lo que el análisis de alternativas no aplica para el presente estudio.

10. ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

Las áreas de influencia para la Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de la camaronera fueron determinadas considerando el diagnóstico de la línea base.

10.1 METODOLOGÍA

Para la determinación de la metodología del área de influencia, en la que se podrían manifestar los impactos ambientales significativos relacionados con la Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las Actividades de la camaronera ubicada en la parroquia rural Puna se aplicó la siguiente metodología.

- Se realizaron visitas al sector donde se encuentra la camaronera se observó el tipo de actividades desarrolladas en el área de influencia, vías de acceso, servicios básicos, así como también se verificó la existencia de centros poblados cercanos al proyecto.
- Se analizó el uso de suelo del área, confirmando que es factible realizar las actividades de funcionamiento de la actividad.
- Se realizó un diagnóstico y se identificaron los impactos ambientales de la camaronera.

Adicionalmente, se analizaron los tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico y las características físicas de la camaronera de los que constan a continuación:

- **Límite de proyecto. -** Encierra el espacio físico (considerado en metros) del entorno respecto a las instalaciones de la camaronera. Para ello, se define un espacio territorial para el área de influencia directa o de gestión.
- **Límites espaciales y administrativos. -** Está relacionado con los límites jurídicos Administrativos de una actividad.
  Comprende a todos los elementos identificados en el espacio territorial respecto al área de

implantación de la camaronera, tales como infraestructuras civiles de interés colectivo, áreas protegidas, ríos, instituciones educativas, centros de asistencia médica, asentamientos humanos, monumentos o sitios de valor económico o arqueológico, etc.

- **Límites Ecológicos. -** Están determinados por la escalas temporales y espaciales sin limitarse al área de implantación del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sin que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puedan generar la actividad evaluada.
  Está relacionado con incendios, derrames de productos químicos, derrames de derivados de hidrocarburos, generación de desechos peligrosos y no peligrosos, generación de olores, generación de aguas residuales y fallas operativas.

10.2 ÁREAS DE INFLUENCIA

10.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa (AID) corresponde a el espacio físico donde los impactos ambientales son más evidentes, entiéndase como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorables en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción. En base a la identificación de los componentes relevantes donde se ubica la actividad de la camaronera Puná-Omarsa, se definió como área de influencia directa (AID) 500 metros a la redonda, debido a que el proyecto se encuentra en una zona urbana-rural

Por lo tanto, se ha definido como área de influencia directa un radio de 500 metros a la redonda en relación al lindero de la camaronera.

Tabla 36 Análisis de componentes en Área de Influencia Directa

Análisis de componentes (AID)	
Componente Físico	
Ruido	El ruido ambiente es generado por el tráfico fluvial de los botes de la camaronera.
Suelo	No se generan descargas al suelo y es un área intervenida.
Agua	Las aguas se descargan hacia un pozo séptico, todos los monitoreos se encuentran dentro de los limites permisibles.
Aire	No se generan descargar al aire.
Componente Biótico	
Flora	Dentro del área de estudio se encontraron sitios con poca vegetación remanente del ecosistema del manglar y de bosque seco deciduo.
Fauna	Dentro del área de estudio se encontró fauna característica de la zona aun siendo un área intervenida
Componente Social	
Integración social	Representa una fuente de empleo y ayuda social al área aledaña.

Elaborado por: Equipo Consultor

10.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se entiende como área de influencia indirecta, a la zona o área geográfica circundante al proyecto, que por su proximidad es menos susceptible de sufrir modificaciones y que puede verse afectada de manera positiva o negativa en sus componentes ambientales.

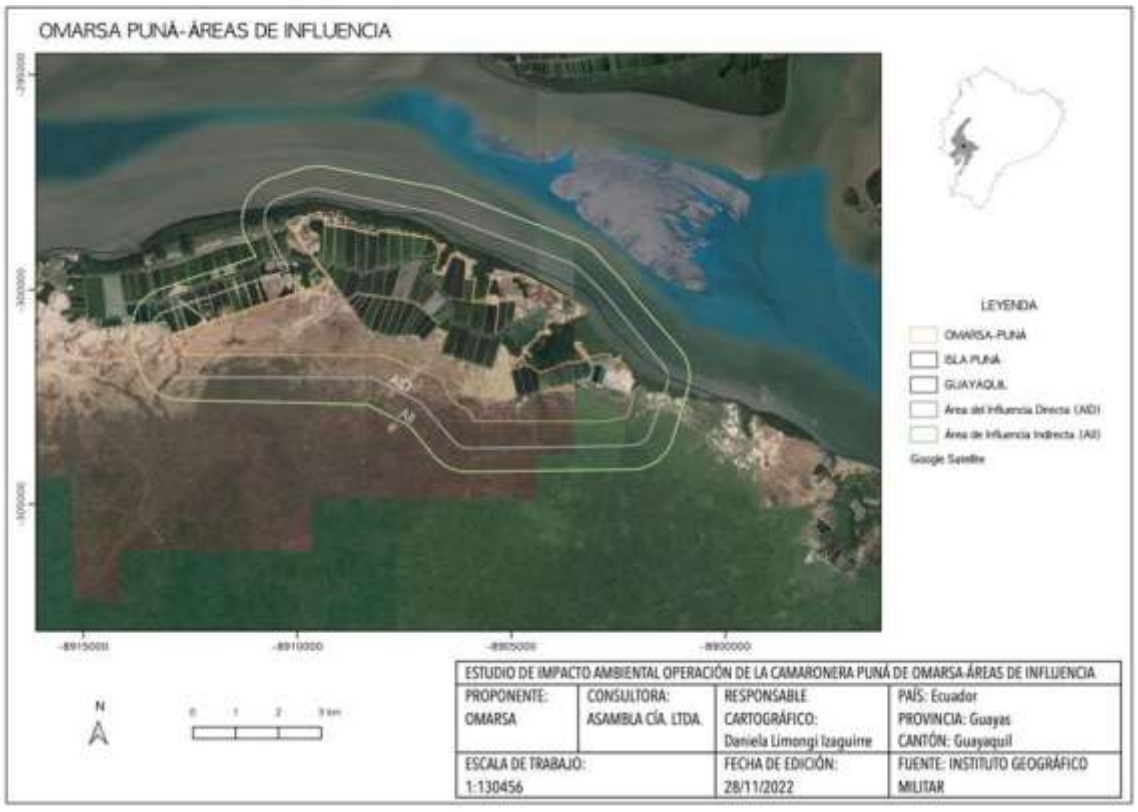
Por lo tanto, se ha definido como área de influencia indirecta un radio de 1000 metros a la redonda en relación al área de influencia directa de la operación de la camaronera Puná-Omarsa.

Tabla 37 Análisis de componentes en Área de Influencia Indirecta

Análisis de componentes (AII)	
Componente Físico	
Ruido	El ruido ambiente es generado por el tráfico fluvial de los botes de la camaronera.
Suelo	No se generan descargas al suelo y es un área intervenida.
Agua	Las aguas se descargan hacia un pozo séptico, todos los monitoreos se encuentran dentro de los limites permisibles.
Aire	No se generan descargar al aire.
Componente Biótico	
Flora	Dentro del área de estudio se encontraron sitios con poca vegetación remanente del ecosistema del manglar y de bosque seco deciduo.
Fauna	Dentro del área de estudio se encontró fauna característica de la zona aun siendo un área intervenida
Componente Social	
Integración social	Representa una fuente de empleo y ayuda social al área aledaña.

Elaborado por: Equipo Consultor

Ilustración 64 Mapa de áreas de influencia directa e indirecta



Elaborado por: Equipo Consultor

10.3 ÁREAS SENSIBLES

La sensibilidad ambiental se define como el grado en que los atributos de una Unidad de Paisaje (UP) responden a estímulos (positivos o negativos), que son desviaciones de condiciones ambientales más allá de los límites esperados, causados o incentivados por cualquier tipo de actividad implementada en una zona nueva.

Para determinar las áreas sensibles se utilizó información bibliográfica secundaria y basada en la información levantada en las inspecciones in situ, para determinar cuáles son las áreas sensibles con mayor relevancia; Para ello se determinó el grado de sensibilidad de la siguiente forma:

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

El grado de sensibilidad ambiental el cual está representado por la multiplicación de la sensibilidad ambiental por la tolerancia ambiental. Se establecen los siguientes rangos de clasificación de sensibilidad ambiental:

Tabla 38 Grados de sensibilidad

Grado de sensibilización	Rango
Susceptibilidad baja	1-3
Susceptibilidad media	4-6
Susceptibilidad alta	6-9

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 39 Niveles de degradación

Escala	Puntuación	Nivel de degradación
Bajo	1	Las alteraciones al ecosistema, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecer fácilmente.
Moderado	2	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen.
Alto	3	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja. Las condiciones originales pueden restablecerse en tiempos prolongados.

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 40 Niveles de tolerancia

Escala	Puntuación	Tolerancia ambiental
Bajo	1	Baja capacidad asimilativa del ambiente o la intensidad de los efectos es alta.
Media	2	Moderada capacidad asimilativa del ambiente o la intensidad de los efectos es media.
Alta	3	Alta capacidad asimilativa del ambiente o la intensidad de los efectos es baja.

Elaborado por: Equipo Consultor

El criterio básico para la definición de las condiciones de sensibilidad radicó en la dinámica interna de funcionamiento de los ecosistemas existentes en el Área de Influencia y del Sistema Socioeconómico.

La mayor o menor sensibilidad, dependerá del grado de conservación o intervención del área donde se implantará el proyecto: Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las Actividades de la camaronera Puná-Omarsa, en términos ambientales; Y en el campo social por las características internas de los grupos sociales del área y el grado de cohesión de la dinámica social interna.
Se determinó la Sensibilidad Física, Biótica y Socioeconómico, con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad; para ello se consideraron tres niveles de susceptibilidad:

- **Susceptibilidad Baja:** Efectos poco significativos sobre los factores ambientales o las esferas sociales comprometidas. No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, hábitats, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente ambiental y socioeconómico.

- **Susceptibilidad Media:** El nivel de intervención ha transformado, de forma moderada, las condiciones ambientales y económico-sociales.

- **Susceptibilidad Alta:** Implican modificaciones profundas sobre los ecosistemas y la estructura social que dificultan la lógica de reproducción sistémica y social de los factores y grupos intervenidos.

10.3.1 SENSIBILIDAD FÍSICA

Para determinar la sensibilidad de este componente se hizo uso de la información recopilada, por lo cual la sensibilidad se manifiesta por la presencia de factores que puedan sufrir alteraciones como es el caso de los recursos de agua, aire o el suelo.

El área sensible abiótica comprende el área de la camaronera, así como los predios aledaños, en vista de que la ejecución del proyecto genera efectos poco significativos sobre los actores involucrados, sin producir modificaciones esenciales en las condiciones de vida cotidiana presenta una sensibilidad baja.

Tabla 41 Sensibilidad del componente físico

Factor	**Degradación** (D)	**Tolerancia** (T)	**Sensibilidad Ambiental** (SA: D x T)		**Análisis**
Agua	1	1	1	Baja	Las aguas residuales provenientes de la camaronera son descargadas hacia un pozo séptico por lo cual las descargas deberán cumplir los límites máximos permitidos. Por lo tanto, se considera que la sensibilidad hidrológica es baja.
Suelo	1	2	2	Baja	La alteración al recurso suelo será baja debido a que el predio donde opera la camaronera es un área intervenida.
Aire	1	2	2	Baja	La alteración al recurso aire será baja por el tráfico fluvial de los botes de la camaronera.
Paisaje	1	3	3	Baja	El paisaje no será afectado por el proyecto ya que es un área intervenida.

Elaborado por: Equipo Consultor

10.3.2 SENSIBILIDAD BIOLÓGICA

El área donde se encuentra la camaronera es un área de vegetación arbustiva y herbazal seco, existen remanentes de vegetación, desde el punto de vista biótico se considera un área de sensibilidad media

Tabla 42 Sensibilidad del componente biótico

Factor	**Degradación** (D)	**Tolerancia** (T)	**Sensibilidad Ambiental** (SA: D x T)		**Análisis**
Flora	1	3	3	Media	La camaronera se encuentra en un área de vegetación arbustiva y herbazal seco
Fauna	1	3	3	Media	

Elaborado por: Equipo Consultor

10.3.3 SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA

No hay actividades económicas que puedan verse afectadas negativamente por las actividades del proyecto relacionadas a la operación, mantenimiento de las actividades de la camaronera

Tabla 43 Sensibilidad socioeconómica

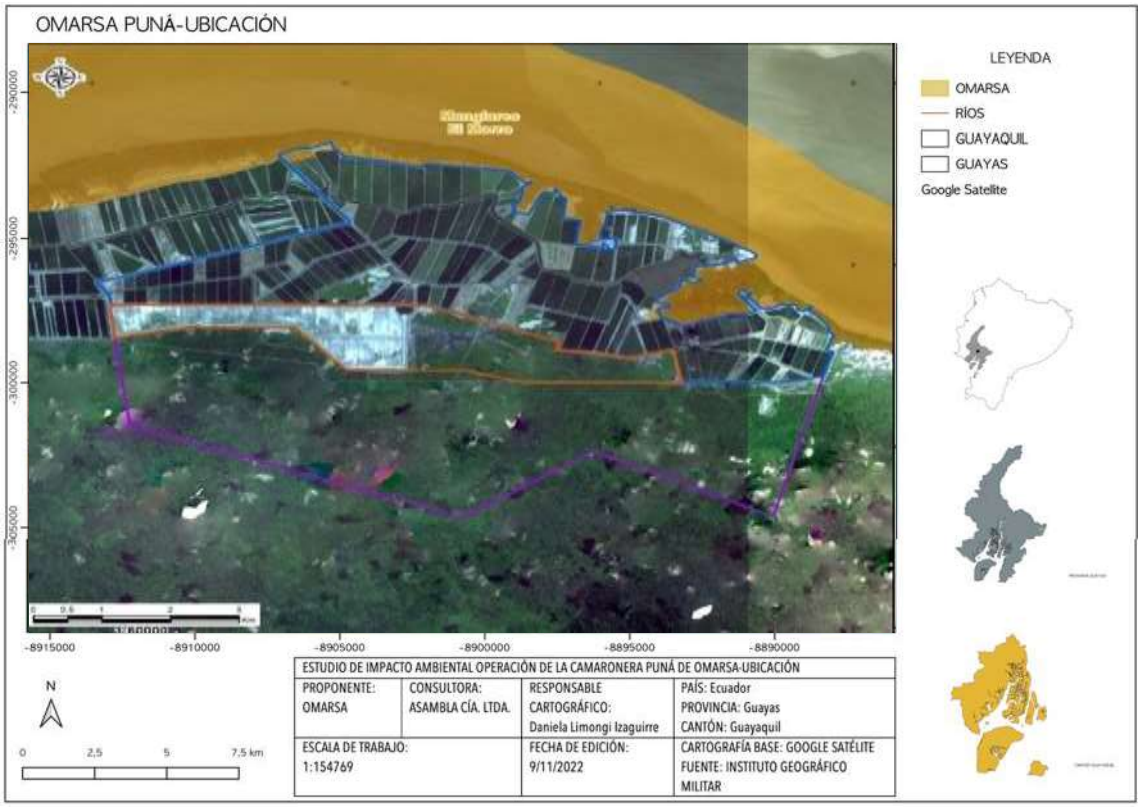
Factor	Degradación (D)	Tolerancia (T)	Sensibilidad Ambiental (SA: D x T)		Análisis
Salud	1	3	3	Baja	La salud no se ve afectada por las operaciones de la camaronera.
Educación	1	3	3	Baja	No hay centros educativos cerca al área de la camaronera.
Empleo	1	2	2	Baja	Genera fuente de trabajo.

Elaborado por: Equipo Consultor

11. INVENTARIO FORESTAL

Debido a que el área de implantación de la camaronera está completamente intervenida y no se realizará la remoción de cobertura vegetal durante las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, no es pertinente realizar un inventario forestal.

Ilustración 65 Vista panorámica del área de implantación



Elaborado por: Equipo Consultor

12. VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

En la siguiente tabla se muestra la matriz de evaluación de la normativa ambiental aplicable en la camaronera Puná-Omarsa, ubicada en la Isla Puna.

NOMBRE DE LA MEDIDA/ REFERENCIA LEGAL		MEDIDA AMBIENTAL/CONTENIDO DE LA NORMATIVA/OBLIGACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO OTORGADA POR EL EQUIPO AUDITOR			MEDIO DE VERIFICACIÓN/JUSTIFICACIÓN DEL AUDITOR/EVIDENCIA OBJETIVA	OBSERVACIONES DETERMINADAS POR EL EQUIPO AUDITOR
			Conformidad (C)	No Conformidad Menor (NC-)	No Conformidad Mayor (NC+)		
1. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE Registro Oficial Suplemento N° 983 Quito, lunes 12 de abril de 2017							
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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuentan con un registro ambiental y actualmente por disposiciones está realizando su regularización ambiental a través de un Estudio de Impacto ambiental. **Ver Anexo 2** Registro de proyecto en SUIA.	

2	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. 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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** ha realizado la regularización de acuerdo a lo establecido en la normativa. Además, previo a la obtención de la licencia se realizó una evaluación de impactos ambientales y estableció medidas en su plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar y reducir los impactos ambientales que genera su actividad descrita en el presente estudio. **Ver Anexo 2** Registro de proyecto en SUIA.	
3	Art. 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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** realiza todos los monitoreos necesarios acorde a su actividad, mismos que presento a la autoridad. **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados	
4	Art. 205.-	Periodicidad de las auditorías ambientales. El operador deberá presentar auditorías ambientales cuando la Autoridad Ambiental Competente lo considere necesario de conformidad con la norma expedida para el efecto. La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones aleatorias para verificar los resultados de las auditorías ambientales. En función de la revisión de la auditoría o de los resultados de la inspección ejecutada, se podrá disponer la realización de una nueva verificación de cumplimiento del regulado en el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas y normativa ambiental vigente.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** presenta cada que corresponde según la normativa ambiental los Informes Ambientales de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental. **Ver Anexo 4** Oficio de ingreso del último Informe Ambiental de Cumplimiento.	

2. LEY ORGANICA DE SALUD Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-2006							
5	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. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias. 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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un biodigestor para sus aguas residuales domésticas, mismo que es tratado internamente bajo el procedimiento de aplicación de bacterias que se anexa, **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 5** Procedimiento de uso del biodigestor. Además, se realizan monitoreos de las aguas residuales de las piscinas. **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados En cuanto a los desechos peligrosos generados en la camaronera, son almacenados y luego son retirados por gestores autorizados. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 6** Registro de desechos peligrosos. **Ver Anexo 7** Manifiesto único de entrega de desechos peligrosos y especiales. **Ver Anexo 8**	

						Certificado de destrucción	
6	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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un biodigestor para sus aguas residuales domésticas, mismo que es tratado internamente bajo el procedimiento de aplicación de bacterias que se anexa, **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados **Ver Anexo 5** Procedimiento de uso del biodigestor.	
7	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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** realiza todos los monitoreos necesarios acorde a su actividad, mismos que presento a la autoridad **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados	
3. LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA Registro Oficial Suplemento 305 de 06-agosto-2014							
8	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	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un biodigestor para sus aguas residuales domésticas, mismo que es tratado internamente bajo el procedimiento de aplicación de bacterias que se anexa. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico**	

		control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.				Fotografías **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados **Ver Anexo 5** Procedimiento de uso del biodigestor.	
4. LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS Registro Oficial 815 de 19-abr.-1979							
9	Art. 35.-	Los funcionarios municipales, los intendentes, los comisarios nacionales, las autoridades de salud y cualquier otro funcionario competente, dentro de su respectiva jurisdicción, previamente a otorgar las patentes municipales, permisos de construcción y los permisos de funcionamiento, exigirán que el propietario o beneficiario presente el respectivo permiso legalmente otorgado por el cuerpo de bomberos correspondiente.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un sistema contraincendios y con el respectivo permiso de funcionamiento de los bomberos. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 9** Permiso Cuerpo de Bomberos. **Ver Anexo 10** Inspección de extintores.	
6. ACUERDO MINISTERIAL NO. 026 Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos							
10	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.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene vigente un Registro Generador de Desechos Peligrosos. **Ver Anexo 11** Registro Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.	
7. REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DE AMBIENTE Registro Oficial N.º 507. Quito, miércoles 12 de junio de 2019							

11	**Art. 493.**	**Auditoría ambiental de cumplimiento. -** El operador presentará auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales sus proyectos, obras actividades y verificar cumplimiento del plan ambiental, plan obligaciones derivadas de las autorizaciones ambientales, normativa ambiental acción, el caso. La auditoría ambiental de cumplimiento se realizará una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías. Los operadores deberán cancelar los valores por servicios administrativos y presentar las respectivas facturas junto a la AAC.	**N/A**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** presentara Auditoría Ambiental de Cumplimiento al año de la obtención de la Licencia Ambiental como lo dice la normativa.	
12	**Art. 587.**	**Separación en la fuente. -** La separación en la fuente es la actividad de seleccionar y almacenar temporalmente en su lugar de generación los diferentes residuos y desechos sólidos no peligrosos, para facilitar su posterior almacenamiento temporal aprovechamiento. Los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables peligrosos; para el efecto, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** realiza la separación en la fuente de los residuos y desechos no peligrosos. Además, mantiene un almacenamiento temporal de los mismos. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
13	**Art. 625.**	**Obtención del Registro Generador. -** Los proyectos, obras o actividades nuevas en funcionamiento, que se encuentren en proceso de regularización ambiental para la obtención de una licencia ambiental; y que generen o proyecten generar residuos o desechos peligrosos y/o especiales deberán obtener el registro de generador de residuos o desechos	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene vigente un Registro Generador de Desechos Peligrosos. **Ver Anexo 11** Registro Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.	

		peligrosos y/o especiales de forma paralela con la licencia ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá excepciones en los casos en los que exista la motivación técnica y jurídica necesaria.					
14	**Art. 626.** Literal a.-	**Obligaciones. -** Los generadores tienen las siguientes obligaciones: 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;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un registro de los movimientos de entradas y salidas de desechos peligrosos y especiales, mismos que son almacenados correcta y únicamente son entregados a gestores autorizados para su disposición final. **Ver Anexo 11** Registro general de generación de desechos peligrosos y especiales. **Ver Anexo 7** Manifiesto Único de entrega de desechos Peligrosos y especiales.	
15	**Art. 626.** Literal c.-	c) 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 en la información, conforme a la norma técnica emitida para el efecto. El Registro será emitido por proyecto, obra o actividad sujeta a regularización ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional podrá analizar la factibilidad de emitir un solo Registro de Generador para varias actividades sujetas a regularización ambiental correspondientes a un mismo operador y de la misma índole, considerando aspectos cómo: cantidades mínimas de generación, igual tipo de residuo o desechos peligrosos y/o especiales generados, jurisdicción (ubicación geográfica) para fines de control y seguimiento;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene vigente un Registro Generador de Desechos Peligrosos. **Ver Anexo 11** Registro Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.	

16	**Art. 626.** Literal e.-	a) 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;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** ha declarado anualmente ante la autoridad la generación y manejo de desechos especiales y peligrosos. **Ver Anexo 12** Oficios las declaraciones anuales de desechos peligrosos y especiales.	
17	**Art. 626.** Literal f.-	f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un registro de los movimientos de entradas y salidas de desechos peligrosos y especiales, mismos que son almacenados correcta y únicamente son entregados a gestores autorizados para su disposición final. **Ver Anexo 6** Registro de desechos peligrosos. **Ver Anexo 7** Manifiesto Único de entrega de desechos Peligrosos y especiales.	
18	**Art. 626.** Literal g.-	g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un registro de los movimientos de entradas y salidas de desechos peligrosos y especiales, mismos que son almacenados correcta y únicamente son entregados a gestores autorizados para su disposición final. **Ver Anexo 6** Registro de desechos peligrosos. **Ver Anexo 7** Manifiesto Único de entrega de desechos Peligrosos y especiales.	

19	**Art. 628**. Literal a.-	**ALMACENAMIENTO. Condiciones. -** Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas: a) Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un correcto almacenamiento de desechos peligrosos y especiales, acorde a lo establecido en la normativa ambiental. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
20	**Art. 628**. Literal b.-	b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un correcto almacenamiento de desechos peligrosos y especiales, acorde a lo establecido en la normativa ambiental. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
21	**Art. 628**. Literal c.-	c) El acceso a estos debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial;	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un correcto almacenamiento de desechos peligrosos y especiales, acorde a lo establecido en la normativa ambiental. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
22	**Art. 628**. Literal g.-	g) Contar con bases o pisos impermeabilizados o similares, según el caso; y,	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un correcto almacenamiento de desechos peligrosos y especiales, acorde a lo establecido en la normativa ambiental. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
8. REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR Acuerdo Ministerial 100 Registro Oficial 174 de 01-abr.-2020							
23	Art. 56.- Literal 3	Normas operativas para las fases de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados. - Para las fases de	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene sus tanques de almacenamiento de hidrocarburos bajo normas técnicas adecuadas.	

		almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados, el Operador cumplirá con lo siguiente: (…) 3. Todo tanque para almacenamiento de hidrocarburos y derivados debe tener cubeto de contención construido bajo normas técnicas, totalmente impermeabilizado, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas; tendrá una capacidad mínima del 110% de la capacidad máxima de operación de todos los tanques que contenga el cubeto, conforme a lo establecido Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas.				**Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
24	Art. 56.- Literal 4	4. Todo recipiente a presión debe tener un sistema para contención de derrames, con un sistema de drenaje separado para aguas lluvias y para aguas oleosas. (…)	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene sus tanques de almacenamiento de hidrocarburos bajo normas técnicas adecuadas. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
9. REGLAMENTO DE SEGURIDAD, SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.							
25	Art. 11 numeral 5	El empleador deberá entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** entrega constantemente a sus colaboradores los respectivos Equipos de Protección Personal (EPPs). **Ver Anexo 13** Muestra de registro de entrega de EPPs	
26	Art. 13 numeral 3	El trabajador deberá usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** entrega constantemente a sus colaboradores los respectivos Equipos de Protección Personal (EPPs). **Ver Anexo 13** Muestra de registro de entrega de EPPs	

27	Art. 164 numeral 3	La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene en buen estado la señalética de seguridad en la camaronera. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
28	Art. 175 numeral 5 literal a	El trabajador está obligado a utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** entrega constantemente a sus colaboradores los respectivos Equipos de Protección Personal (EPPs). **Ver Anexo 13** Muestra de registro de entrega de EPPs	
10. 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. Acuerdo Ministerial 097-A. Edición Especial N° 387 - Registro Oficial – miércoles 04 de noviembre de 2015.							
29	4.2.1.9	Sobre los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un biodigestor para sus aguas residuales domésticas, mismo que es tratado internamente bajo el procedimiento de aplicación de bacterias que se anexa, **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 5** Procedimiento de uso del biodigestor. Además, se realizan monitoreos de las aguas residuales de las piscinas. **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados	

30	5.2.1.1	Los laboratorios que realicen los análisis de muestras de agua de efluentes o cuerpos receptores deberán estar acreditados por el SAE.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** realiza los monitoreos con laboratorios acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). **Ver Anexo 14** Acreditación SAE laboratorio.	
31	5.2.1.2	De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un biodigestor para sus aguas residuales domésticas, mismo que es tratado internamente bajo el procedimiento de aplicación de bacterias que se anexa, **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías **Ver Anexo 5** Procedimiento de uso del biodigestor. Además, se realizan monitoreos de las aguas residuales de las piscinas. **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados	
11. 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. Acuerdo Ministerial 097-A. Edición Especial N° 387 - Registro Oficial – miércoles 04 de noviembre de 2015.							
32	4.2.1	Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos. - Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reusó de los mismos, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable. 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	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta con un área de almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, el mismo que cumple con las condiciones establecidas en la normativa ambiental. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico**	

		disponer de los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Competente.				Fotografías	
33	4.2.2	Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales.- Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas y de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargaran de efectuar la disposición final del desechos mediante métodos de eliminación establecido en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un correcto almacenamiento temporal de desechos especiales y peligrosos, mismos que son únicamente son entregados a gestores autorizados para su disposición final. **Ver Anexo 6** Registro de desechos peligrosos. **Ver Anexo 7** Manifiesto Único de entrega de desechos Peligrosos y especiales.	
12. ANEXO 3. DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LESGILACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE: NORMA DE EMISIONES DEL AIRE DESDE FUENTES FIJAS. Acuerdo Ministerial 097-A. Edición Especial N° 387 - Registro Oficial – miércoles 04 de noviembre de 2015.							
34	4.1.1.5	"Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Autoridad Ambiental de Control no están obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones, y deben demostrar el cumplimiento de la normativa, mediante alguna de las siguientes alternativas: a. El registro interno, y disponible ante la Autoridad Ambiental de Control, del cumplimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acorde con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, o recomendado por el fabricante.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta fuentes fijas no significativas, mismas que mantienen un registro interno de las horas de uso. Adicional, se les realiza monitoreos pese a que no es obligatorio según la norma. **Ver Anexo 15** Registro del uso de los generadores. **Ver Anexo 16** Registro de mantenimiento de generadores.	
35	4.1.1.6	Para la verificación de cumplimiento de una fuente fija no significativa con alguno de los métodos descritos, el operador o propietario de la fuente debe mantener los registros, resultados de análisis o certificados, va fin de reportar con una frecuencia de una vez por año, o cuando la Autoridad Ambiental de Control lo requiera.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** cuenta fuentes fijas no significativas, mismas que mantienen un registro interno de las horas de uso. **Ver Anexo 15** Registro del uso de los generadores. **Ver Anexo 16**	

						Registro de mantenimiento de generadores.	
13. ANEXO 5. DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LESGILACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE: NIVELES MAXIMOS DE EMISION DE RUIDO Y METODOLOGIA DE MEDICION PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MOVILES Acuerdo Ministerial 097-A. Edición Especial N° 387 - Registro Oficial – miércoles 04 de noviembre de 2015.							
36	Consideraciones generales m.-	Los laboratorios que realicen evaluaciones de ruido deben estar acreditados ante el Organismo Oficial de acreditación y desarrollar estas actividades con personal competente.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** realiza los monitoreos de ruido con un laboratorio acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). **Ver Anexo 3** Monitoreos realizados. **Ver Anexo 14** Acreditación SAE laboratorio.	
14. NTE INEN 2266:2013: TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS REQUISITOS							
37	Numeral 6.1.7.10 Almacenamiento. - c)	c) Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes: c.1) Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos. c.2) Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición. 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. c.6) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene en condiciones adecuadas acorde a la norma el almacenamiento temporal de materiales peligrosos. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	

38	Numeral 6.1.7.10 Almacenamiento. - h)	h) Colocación y apilamiento. h.1) Los materiales peligrosos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros materiales (ver Anexo K). h.2) Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas. h.3) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba. h.4) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros. h.5) Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene en condiciones adecuadas acorde a la norma el almacenamiento temporal de materiales peligrosos. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
15. NTE INEN 2 288:2000: PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS							
39	Numeral 3.1	La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un etiquetado adecuado en los productos químicos almacenado. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	
40	Numeral 3.2	La siguiente materia tema debe ser considerada para inclusión de las etiquetas de precaución: 1. Identidad del producto o componente (s) peligroso (s); 2. Palabra clave; 3. Declaración de riesgos; 4. Medidas de precaución; 5. Instrucciones en caso de contacto o exposición; 6. Antídotos; 7. notas para médicos; 8. Instrucciones en caso de incendio, derrame o goteo, y 9. instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes.	**X**			**CAMARONERA PUNÁ-OMARSA;** mantiene un etiquetado adecuado en los productos químicos almacenado. **Ver Anexo 1 Registro fotográfico** Fotografías	

13. ANÁLISIS DE RIESGOS

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.

13.1 RIESGOS ENDÓGENOS

Los riesgos ambientales endógenos tienen origen en todas las actividades que se realizan en la camaronera Puná-Omarsa y que tienen la capacidad de alterar leve o significativamente la calidad de los componentes naturales, con el riesgo de que su efecto sea extensivo al contexto inmediato o área de influencia.

El análisis de riesgo se efectuó mediante una matriz de análisis de riesgos según la Guía de Gestión Ambiental del COEPA (2007) en la cual se cataloga un riesgo en base a la determinación de amenazas y vulnerabilidades. Se utiliza la siguiente tabla para calificar las amenazas:

Tabla 44 Categoría de las amenazas

Categoría de la amenaza	Descripción	Puntaje
Frecuente	Puede suceder una vez cada año durante la vida útil de un proyecto	5
Probable	Puede suceder cada cinco años	4
Ocasional	Puede suceder cada diez años	3
Remota	Puede suceder cada veinticinco años	2
Improbable	Puede suceder cada cincuenta años	1

La vulnerabilidad se refiere a la magnitud de las consecuencias causadas por una amenaza, esta se califica por medio de la siguiente tabla:

Tabla 45 Categoría de las vulnerabilidades

Categoría de las consecuencias	Descripción	Puntaje
Frecuente	Consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible en el corto plazo. No se produce lesiones personales incapacitantes.	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el mediano plazo. Ocasionan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas.	2
Graves	Genera consecuencias de muy alta intensidad, extensos temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas.	3
Catastróficas	Consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible. Genera muerte o incapacidad total o permanente de las personas.	4

El riesgo se calculó como el producto del puntaje asignado a la amenaza y el puntaje de la vulnerabilidad. A continuación, se muestra la tabla para establecer el tipo de riesgo (Chacón *et al*, 2014).

Tabla 46 Rango de Riesgos

Rango (Amenaza * Vulnerabilidad)	Tipo de riesgo
1 - 4	Aceptable
5 - 8	Tolerable
> 9	Crítico

13.2 RIESGOS EXÓGENOS

Los riesgos ambientales exógenos tienen origen en todas las actividades que se desarrollan fuera de los límites del proyecto y que pueden de manera directa o indirecta influir sobre los componentes que intervienen en el.

13.2.1 TERREMOTOS Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS

La ciudad de Guayaquil se encuentra propensa a los movimientos tectónicos y sus impactos, esto se evidencio el pasado 16 de abril del 2016 cuando un terremoto de 7.8 en la escala de Richter con epicentro en Pedernales, Manabí, el cual afecto varios edificios de la ciudad y el colapso de un paso de desnivel.

Tabla 47 Escenario de riesgo sísmico

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Movimiento sísmico	Camaronera Puná-Omarsa	Infraestructura de las piscinas de la camaronera.

13.2.2 DESLIZAMIENTOS Y ASENTAMIENTOS

No aplica dado que no hay elevaciones cercanas al proyecto.

13.2.3 EROSION DEL SUELO

El desarrollo de las actividades de la camaronera no son dependientes del suelo de la zona, por lo que este factor no representa un riesgo para el proyecto.

13.2.4 INUNDACIONES Y SEQUÍAS

La camaronera obtiene agua de tanques elevados, por lo que la amenaza de sequía es una amenaza no significativa.

Tabla 48 Escenario de riesgo de inundación

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Inundaciones	Camaronera Puná-Omarsa	Infraestructura y personal de la camaronera.

13.2.5 HURACANES

En el sitio donde opera el proyecto, no existe la posibilidad de que ocurra este fenómeno natural, es por esto que no se considera como una amenaza significativa.

13.2.6 TORMENTAS

En el sitio donde opera el proyecto pueden ocurrir tormentas eléctricas durante la época lluviosa, por lo cual se podrían ver comprometidas las instalaciones de la camaronera, así como el bienestar del personal.

Tabla 49 Escenario de riesgo de tormentas

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Tormentas	Camaronera Puná-Omarsa	Infraestructura y personal de la camaronera.

13.2.7 EPIDEMIAS Y PLAGAS

Debido a la pandemia del COVID-19 y sus variantes existe el riesgo de contagio entre el personal de la camaronera afectando así el desarrollo de sus actividades.

Tabla 50 Escenario de riesgo de epidemias

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Epidemias	Camaronera Puná-Omarsa	Actividades de operación y mantenimiento de la camaronera.

En caso de que aparezcan plagas como roedores en la camaronera, se podría ver afectado el personal de la empresa, principalmente por temas de salud.

Tabla 51 Escenario de riesgo de plagas

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Plagas	Camaronera Puná-Omarsa	Personal de la camaronera.

13.2.8 DERRAMES DE COMBUSTIBLES

Debido al uso de Diésel en las estaciones de bombeo, se podrían producir derrames de combustible, lo cual afectaría a las instalaciones.

Tabla 52 Escenario de riesgo derrames

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Derrames	Camaronera Puná-Omarsa	Instalaciones de la camaronera.

13.2.9 EXPLOSIONES

En caso de alguna falla en los equipos o en la cocina puede producirse explosiones.

Tabla 53 Escenario de riesgo de explosiones

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Explosiones	Camaronera Puná-Omarsa	Instalaciones de la camaronera.

13.2.10 FALLAS MECÁNICAS

Debido a que la camaronera cuenta con una gran cantidad de equipos, en los cuales se pueden producir fallas mecánicas, mismas que afectarían al desempeño de las actividades de la operación.

Tabla 54 Escenario de riesgo de fallas mecánicas

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Fallas mecánicas	Camaronera Puná-Omarsa	Instalaciones de la camaronera.

13.2.11 FALLAS OPERATIVAS

En caso de un descuido por parte del personal de la camaronera se pueden generar fallas operativas, lo cual puede acarrear accidentes operacionales.

Tabla 55 Escenario de riesgo de fallas operacionales

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Fallas operativas	Camaronera Puná-Omarsa	Instalaciones de la camaronera.

13.2.12 INCENDIOS

Se pueden producir fallas eléctricas o cortocircuitos en las diferentes áreas de las instalaciones de la camaronera

Tabla 56 Escenario de riesgo de incendio

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Incendios	Camaronera Puná-Omarsa	Instalaciones de la camaronera

13.3 MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS y EXÓGENOS

Riesgos	Amenazas	Escenarios	Etapas del proyecto		Afectado	Calificación Amenaza		Calificación de vulnerabilidad		Estimación De riesgo	Tipo de Riesgo
			Operación	Cierre		Categoría	Puntaje	Categoría	Puntaje		
AMENAZAS EXÓGENAS	Terremotos y Movimiento Sísmico	Camaronera Omarsa -Puna	**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable
	Deslizamientos y Asentamientos		-	-	-	Improbable	1	Leves	2	2	Aceptable
	Erosión del suelo		-	-	-	Remotas	2	Leves	2	2	Aceptable
	Inundaciones		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Frecuente	5	Frecuente	1	5	Tolerable
	Huracanes		-	-	-	Improbables	1	Graves	3	3	Tolerable
	Sequías		-	-	-	Frecuente	2	Leves	2	2	Aceptable
	Tormentas		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Frecuente	5	Frecuente	1	5	Tolerable

	Plagas		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Ocasional	3	Frecuente	1	3	Aceptable
	Epidemias		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Ocasional	3	Leves	1	3	Aceptable
AMENAZAS ENDOGENAS	Derrames		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable
	Explosiones		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable
	Fallas Mecánicas	Camaronera Omarsa -Puna	**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable
	Incendios		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Remota	2	Graves	3	6	Tolerable
	Fallas Operativas		**X**	**X**	Camaronera Omarsa -Puna	Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable

14. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

14.1 INTRODUCCIÓN

En un Estudio de Impacto Ambiental la identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales, es la base de todas las actividades que se establecerán dentro del plan de manejo ambiental. Es decir, todas las medidas a tomar van a tener el fin último de reducir, evitar o mitigar las afectaciones hacia el ambiente.

El objetivo principal de esta sección es determinar y categorizar los impactos identificados con el fin que se puedan establecer los controles necesarios para minimizar y prevenir la alteración de los factores ambientales a causa de los impactos negativos, y potencializar aquellos impactos positivos. La empresa deberá finalmente tener claro las obligaciones de cumplimiento que se aplican a la organización referente a este tema.

Según la norma ISO 14001 (2015), un aspecto ambiental es el elemento de las actividades, productos o servicios de la entidad resultado de la interacción con el medio ambiente, asociados con el consumo de recursos y generación de residuos líquidos y sólidos, emisiones, prestación del servicio. Por otra parte, un impacto ambiental se define como cualquier cambio en el ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de la entidad.

Es menester indicar que, la empresa debe determinar los aspectos e impactos ambientales significativos y comunicarlos entre los diferentes niveles de la organización, y por consiguiente mantener la información documentada acerca de los aspectos y los impactos ambientales significativos que conciernen a su actividad productiva y aquellos criterios utilizados para determinar los aspectos e impactos ambientales.

14.2 METODOLOGÍA

Para la identificación y valoración de impactos se propone el análisis de aquellos componentes ambientales susceptibles de ser alterados; para lo cual se identificarán las áreas críticas dentro de los procesos operativos de la instalación y se realizara un análisis de riesgo para de esta manera identificar los impactos.

La metodología utilizada para la identificación y valoración de los impactos ambientales es conocida como la “Matriz de Leopold” o Matriz o de “Causa y Efecto”. Esta mismo se desagrega en varios pasos. Primero, se identifican todas las actividades más críticas del proceso productivo. Luego, se realiza una estimación de la magnitud de los aspectos ambientales que se generan a partir de las actividades más críticas de los procesos de la operación, seguido de una valoración de los aspectos identificados según los criterios propuestos. Continuamente, se identifican los impactos ambientales que se generan a raíz de los aspectos ambientales significativos ya valorizados. Finalmente, se realiza la evaluación de la naturaleza, importancia y magnitud de los impactos ambientales potenciales a los factores ambientales y sociales (Espinoza, 2001).

De otra parte, debido a que la metodología original de “Leopold” posee un alto grado de subjetividad al momento de la valoración, para fines del presente documento se aplicará una versión modificada de la misma, la que, en lugar de emplear únicamente magnitud e importancia, utiliza los siguientes criterios de caracterización y valoración (Espinoza, 2001):

- Carácter de Impacto, positivo, negativo o neutro.
- Grado de Perturbación, del impacto en el ambiente.
- Importancia, del impacto en el receptor, recursos naturales y la calidad ambiental.
- Extensión Superficial o territorio involucrado, clasificado como regional, local o puntual.
- Duración, a lo largo del tiempo.

Luego de explicar los conceptos generales de la metodología se procede a detallar los pasos a seguir para realizar la evaluación de los aspectos e impactos ambientales de la construcción y operación del proyecto.

Para el análisis de aspectos ambientales de la etapa constructiva y operativa de la ampliación del proyecto, se consideraron los siguientes criterios de calificación para determinar su magnitud y peligrosidad:

Tabla 57 Criterios para evaluar los aspectos ambientales de las etapas constructivas y operativas

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASPECTOS AMBIENTALES		
Criterios de magnitud		
Frecuencia	**Calificación cualitativa**	**Calificación cuantitativa**
Duración del aspecto de 16 a 24 horas diarias o más	Alta	3

Duración del aspecto entre 8 y 16 horas diarias		Media	2
Duración del aspecto durante menos de 8 horas diarias		Baja	1
Criterios de peligrosidad			
Aspectos	**Alta - 3**	**Media - 2**	**Baja - 1**
Sustancias químicas	Inflamables, tóxicas, reactivas	Oxidantes, corrosivas, Irritantes	Sin peligrosidad asignada
Energía para fuentes fijas y difusas de combustión	Carbón, fuel, diesel, gas natural, bunker	Energía eléctrica tomada del sistema nacional (mixta)	Energías renovables
Residuos	Residuos peligrosos	Residuos no peligrosos con destino final al botadero municipal	Residuos no peligrosos que se destinan a valorización, reciclaje o reutilización
Energía para maquinária o fuentes móviles de combustión	Diesel	Gasolina	Eléctricos
Calor	Sensación de calor a más de 10 metros de la fuente	Sensación de calor entre 1-10 metros de la fuente	Sensación de calor a 1 metro de la fuente
Ruido	Más de 40 dB	De 20 a 40 dB	De 0 a 20 dB
Vibraciones	Daño estructural fuera de las instalaciones	Daño estructural dentro de las instalaciones	Sin daño estructural con sensación de movimiento
Material Particulado 10	Más de 150 ug/ m3 en 24 horas	75-150 ug/ m3 en 24 horas	0-75 ug/ m3 en 24 horas
Material Particulado 2,5	Más de 60 ug/ m3 en 24 horas	30-60 ug/ m3 en 24 horas	0-30 ug/ m3 en 24 horas
Olor	Afectación de personas en poblaciones aledañas	Afectación de personal interno de la empresa	No percibido
Agua	Consumo mayor a 10000 Lt	Consumo de 5000-10000 Lt	Consumo de 1-5000 Lt
Aguas residuales	Generación mayor a 10000 Lt	Consumo de 5000-10000 Lt	Consumo de 1-5000 Lt
Empleo	Generación mayor a 10 empleos	Generación de 5 a 10 empleos	Generación de 1 a 5

Productos utilizados en la columna de agua	Químicos o materiales pelligrosos	Sedimentos no peligrosos	Elementos bióticos

Elaborado por: Equipo Consultor

Consecuentemente, para valorar la significancia de los aspectos ambientales se estableció la siguiente evaluación global:

Tabla 58 Criterios de evaluación global para establecer la significancia de los aspectos ambientales

Evaluación Global	Calificación cualitativa
≤4	No significativo (NS)
>4	Significativo (S)

Elaborado por: Equipo Consultor

Por otro lado, es importante mencionar que un impacto ambiental es cualquier alteración positiva, negativa o neutra, directa o indirecta, generada por una proyecto, obra o actividad pública o privada que, por efecto acumulativo o retardado, generan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, interacciones, relaciones y otras características intrínsecas del sistema natural (Ministerio del Ambiente, 2015). Los impactos ambientales se generan a raíz de los aspectos ambientales, previamente explicados.

La "Metodología de Leopold" consiste en una matriz de doble entrada también llamada de causa-efecto, donde los factores ambientales que pueden verse afectados por la actividad ocupan las columnas y los aspectos e impactos ambientales las filas. Los factores ambientales incluidos son: medio biótico (flora y fauna), medio abiótico (agua, suelo y aire), medio antrópico (salud, infraestructura y empleo) y la naturaleza del impacto (positivo o negativo). Los impactos identificados se cuantifican con criterios previamente establecidos, otorgándoles un número del 1 al 10 o positivo o negativo, de acuerdo con su intensidad, extensión, naturaleza, momento, persistencia, sinergia, reversibilidad, acumulación, recuperabilidad, periodicidad; estos criterios finalmente nos ayudarán a determinar la importancia y la magnitud del impacto ambiental (Ponce, 2011). A continuación, se muestran los criterios de calificación y priorización de impactos ambientales utilizados para la evaluación de la etapa operativa de la camaronera Omarsa Puna

Tabla 59 Criterios de calificación para la priorización de impactos ambientales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
Criterio/Rango	**Calificación**	**Criterio/Rango**	**Calificación**
Naturaleza		**Intensidad (Grado de destrucción)**	
Impacto beneficioso	(+)	**Baja**	1
Impacto negativo	(-)	El impacto afecta a un solo factor ambiental	
Extensión EX		**Media**	2
Puntual	1	El impacto afecta a dos o tres factores ambientales	
El impacto se percibe dentro de las instalaciones de la empresa		**Alta**	4
Parcial	2	El impacto afecta a cuatro o cinco factores ambientales	
El impacto se percibe fuera de las instalaciones de la empresa, en las comunidades contiguas		**Muy alta**	8
Extensa	4	El impacto afecto a seis o siete factores ambientales	

El impacto se extiende fuera de las comunidades contiguas a la empresa a nivel local		**Total**	12
Total	8	Los impactos afectan a los 8 factores ambientales	
El impacto se percibe a nivel regional		**Momento MO**	
Crítica	(+4)	**Largo Plazo**	1
El impacto se da en un lugar crítico		El impacto sobre el factor ambiental se percibe en un período superior a tres años de realizarse la actividad	
Persistencia PE		**Mediano plazo**	2
Fugaz	1	El impacto sobre el factor ambiental se percibe en un período inferior a un año de realizarse la actividad	
El impacto persiste menos de 8 horas		**Inmediato**	4
Temporal	2	El impacto sobre el factor ambiental se percibe al mismo instante en que se realiza la actividad	
El impacto persiste entre 8 y 16 horas		**Crítico**	(+4)
Persistente	4	El impacto se da en un lugar crítico	
El impacto persiste más de 16 horas		**Reversibilidad RV**	
Sinergia SI		**Reversible**	1
Sin sinergismo (simple)	1	El factor no requiere intervención humana para volver a su estado natural	
No existe reforzamiento de este impacto por otro efecto de la actividad		**Parcial**	2
Sinérgico	2	El factor requiere intervención humana para volver a su estado natural	
Existen menos de ocho actividades que generan el mismo impacto		**Irreversible**	4
Muy sinérgico	4	Se debe generar una nueva condición ambiental del factor	
Existen entre ocho y dieciséis actividades que generan el mismo impacto			
Efecto EF		**Acumulación AC**	
Indirecto (secundario)	1	**Simple**	1
El impacto generado por la actividad no es consecuencia directa de la acción; se da a partir de un efecto primario		El impacto generado por la actividad no es acumulable; no existe incremento progresivo al continuar la actividad	

Directo	4	**Acumulativo**	4
El impacto es consecuencia directa de la actividad		El impacto generado por la actividad es acumulable y representa un incremento progresivo a medida que persiste la actividad	
Recuperabilidad MC		**Periodicidad PR**	
Recuperable inmediato	1	**Irregular, aperiódico o discontinuo**	1
El factor ambiental puede volver a sus condiciones normales en un período inferior a un año		El impacto se produce de manera impredecible en el tiempo	
Recuperable a medio plazo	2	**Periódico**	2
El factor ambiental puede volver a sus condiciones normales en un período superior a un año		El impacto se produce de manera cíclica o recurrente en el tiempo	
Mitigable o compensable	4	**Continuo**	4
El factor ambiental es irrecuperable naturalmente o por acción humana, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias		El impacto se produce de manera continua en el tiempo	
Irrecuperable	8	**Importancia**	
El factor ambiental no puede volver a sus condiciones previas a la acción de manera natural o con intervención humana		I= (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	

Elaborado por: Equipo Consultor

Para determinar la calificación cualitativa de la importancia y tipo de magnitud del impacto ambiental, se establecieron los siguientes criterios especificados en las siguientes tablas:

Tabla 60 Criterios de calificación de la importancia de los impactos

Importancia del impacto	Calificación cualitativa
Mayor a 75	CRITICO
De 51 a 75	SEVERO
De 25 a 50	MODERADO
Menor a 25	IRRELEVANTE

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 61 Criterios de calificación de la magnitud de los impactos

Importancia del impacto	Calificación cualitativa
Mayor a 80	MUY ALTO
De 61 a 80	ALTO
De 40 a 60	MODERADO
Menor a 40	BAJO

Elaborado por: Equipo Consultor

Finalmente, para determinar la significancia del impacto, producto de la importancia del impacto y de la magnitud, se establecieron los siguientes criterios de calificación.

Tabla 62 Criterios de calificación para determinar la significancia del impacto ambiental

Significancia del impacto	Calificación cualitativa
Mayor a 65	SIGNIFICATIVO
Menor a 65	NO SIGNIFICATIVO

Elaborado por: Equipo Consultor

14.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALES A PRODUCIR IMPACTOS

En función de la descripción de las actividades de operación normal de la camaronera, se determinaron las actividades que podrían generar impactos sean estos positivos o negativos, directos o indirectos los cuales se podrían manifestar en el área de estudio.

14.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES A RECIBIR LOS IMPACTOS

MEDIO FÍSICO

Calidad del recurso suelo

Posibilidad de contaminación de suelo por descargas de aguas residuales inadecuadas o derrames de combustibles, aceites y grasas, disposición incorrecta de residuos y desechos comunes, especiales y peligrosos.

Calidad del recurso agua

Es un recurso de cuidado, debido a que la camaronera se encuentra inmersa en el mar, cualquier error dentro de sus actividades puede provocar un daño en el mismo. Posibilidad de contaminación por descargas de aguas residuales inadecuadas o derrames de combustibles, aceites y grasas, disposición incorrecta de residuos y desechos comunes, especiales y peligrosos.

Calidad del recurso aire

Posibles emisiones de olores ofensivos y ruido, aunque por el tipo de actividad es difícil que suceda, considerando además que queda lejos de poblados.

MEDIO BIÓTICO

El medio biótico del área de estudio se encuentra medianamente impactado, es un sector anteriormente intervenido por actividades antrópicas. Además, el medio donde se desarrolla la actividad por su naturaleza, es un medio bastante natural.

El medio biótico, es un medio de cuidado en el área. En los transectos desarrollados para el presente documento se determinaron ciertas especies vulnerables, especialmente en la herpetofauna. Es importante mencionar, que las actividades de la camaronera se desarrollan siempre respetando este medio.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Afectación de la calidad de vida de la población por los impactos ambientales del medio físico.

Mejoramiento en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos en el área, durante la operación de la camaronera.

Es importante mencionar también, que la camaronera ha sido altamente activa en actividades con su poblado más cercano “El Zapote”.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

La descripción de los impactos se la realiza para el medio físico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con las acciones a desarrollarse en la ejecución y manejo de la actividad.

Es importante destacar que los impactos descritos corresponden a los efectos potenciales ambientales y sociales en un escenario en el cual se ha aplicado prácticas de ingeniería, alternativas viables y tecnologías aplicables para un adecuado manejo ambiental, el análisis y evaluación de impactos se lo realizará bajo la consideración de la aplicación de un plan de manejo ambiental.

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales ya sean estos de carácter positivo o negativo, se ha considerado todas las actividades y acciones que se generarán en la operación de la camaronera.
La información de carácter técnico se la obtuvo a partir de las prácticas y procedimientos operativos a ser ejecutados por la camaronera Puná-Omarsa, en sus actividades.

Impactos económicos

La actividad camaronera se consigue mediante la incorporación de tecnología e instalaciones adecuadas para el desarrollo de esa actividad. Este tipo de actividad constituye un impacto positivo para el desarrollo económico del país y la región, generando fuentes de trabajo directos e indirectos con mano de obra. Es importante mencionar que la actividad camaronera es importante en las exportaciones del país, al ser el camarón uno de los productos más exportados a nivel nacional.
La magnitud de este impacto será de naturaleza positiva o benéfica, permanente, a largo plazo, cierto, de intensidad alta y regional.

Incremento de fuentes de empleo

Se refiere al requerimiento de contratación de mano de obra calificada y no calificada, existiendo una mayor oferta de puestos de trabajo de tipo permanente, se deberá priorizar la contratación de mano de obra no calificada local y mano de obra calificada de otras localidades.
La magnitud de este impacto será de naturaleza positiva o benéfica, permanente, a largo plazo, de probabilidad cierta, de intensidad alta y regional.

Riesgos laborales

Este análisis está asociado con las prácticas y procedimientos utilizados por los empleados de la camaronera, los cuales garanticen un ambiente laboral seguro y sano para los trabajadores y su entorno para lo cual se cuenta con manuales de gestión administrativa, del talento humano y manual de normas y procedimientos generales.
Estos manuales, procedimientos y los formatos de registro, están disponibles para sus empleados en la empresa, y sirven para normar y direccionar la gestión de la seguridad y salud ocupacional en la organización, en forma estandarizada.
La magnitud de este impacto será de naturaleza negativa, permanente, a largo plazo, cierto, de intensidad baja, y regional.

Ruido

El ruido generado corresponde a la generación de niveles de presión sonora producto de la operación de la camaronera, por la entrada y salida de huéspedes y eventos.
La magnitud de este impacto será de naturaleza negativa o detrimente, permanente, a corto plazo, poco probable, de intensidad baja y puntual.

Olores ofensivos generados por la actividad de la planta

El manejo de mariscos por lo general contribuye de manera significativa con olores. Sin embargo, al ser una actividad que se desarrolla en un espacio amplio, los olores se disipan.
La magnitud de este impacto será de naturaleza negativa o detrimente, temporal, a corto plazo, probable, de intensidad media y puntual.

Manejo de productos químicos y combustibles vs alteración en la calidad de suelo, agua superficial y subterránea

Para la camaronera si se utilizan ciertos productos químicos y combustibles por lo tanto la posibilidad de un mal manejo es real.
La magnitud de este impacto será de naturaleza negativa o detrimente, temporal, a corto plazo, probable, de intensidad media y puntual.

Control de plagas

Para el control de roedores y moscas se dispondrá de tanto de medios químicos como físicos. El uso de rodenticidas tiene un potencial efecto positivo y negativo sobre la fauna de la zona, el efecto positivo es el control de roedores no propios del área en la cual se instalará en la planta y el efecto adverso es la probabilidad baja de que otros animales propios de la zona se vean afectados por el consumo accidental de rodenticidas.

La magnitud de este impacto será de negativa o detrimente, temporal, a corto plazo, poco probable, de intensidad baja y local.

Manejo de desechos

En la camaronera se generarán desechos peligrosos, de manera limitada y periódica, estos desechos corresponden a envases vacíos de productos agroquímicos (plaguicidas empleados para actividades de fumigación), aceite lubricante usados, material contaminado por hidrocarburos, luminarias, pilas, desechos cortopunzantes e infecto contagiosos de dispensario médico.

Para su manejo se dispondrá de un centro de acopio temporal en el cual se depositará estos desechos previos su desactivación o confinamiento para luego ser entregados a gestores ambientales autorizados por la autoridad competente, se cumple con el Acuerdo Ministerial 026, expedir los Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

La probabilidad de contaminación de estos desechos es baja debido a los procedimientos e infraestructura que dispondrá la planta para su manejo correcto.

La magnitud de este impacto será de negativa, temporal, corto plazo, poco probable, de intensidad media y puntual.

Aguas residuales

En la camaronera se generarán aguas residuales debido a los procesos domésticos. Para su manejo se dispone de un biodegradador de sus aguas residuales domésticas.

La probabilidad de contaminación con aguas residuales es baja debido a los procedimientos e infraestructura que dispone la camaronera para su manejo correcto.

La magnitud de este impacto será de negativa, temporal, mediano plazo, poco probable, de intensidad alta y extensa.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tabla 63 Identificación de impactos ambientales etapa de operación

Subproceso	Actividades	Aspecto ambiental	Impactos identificados	Medio biótico		Medio Abiótico			Medio Antrópico				
				Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Salud	Infraestuctura	Empleo	Contar	Naturaleza del Impacto
Operaciones del proceso productivo	Recepción de materia prima	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
			Agotamiento de recursos naturales no renovables	x	x	x	x			x		5	-
	Recambios de agua	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-

			Agotamiento de recursos naturales no renovables	x	x	x	x			x		5	-
		Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	x	x	x	x	x				5	-
			Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	x	x	x				x		4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
		Generación de empleo	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
Labores del personal	Preparación de piscinas	Utilización de productos químicos	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
		Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
	Llenado de piscinas y siembra	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	x	x	x	x	x				5	-
			Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	x	x	x				x		4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-

			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
		Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
			Agotamiento de recursos naturales no renovables	x	x	x	x			x		5	-
		Generación de empleos	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
	Fertilización	Utilización de fertilizantes en la columna de agua	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
	Alimentación	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
	Tratamientos	Utilización de productos químicos	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-

	Cronograma de muestreos	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
	Cosecha	Consumo de agua (hielo)	Agotamiento de recursos naturales	x	x			x	x			4	-
			Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	x	x	x				x		4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
		Consumo de energía eléctrica	Alteración de la calidad del aire	x	x		x		x	x		5	-
			Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	x	x	x				x		4	-
			Agotamiento de recursos naturales no renovables	x	x	x	x			x		5	-
		Generación de empleos	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
		Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
Comercialización del producto	Comercialización del producto	Generación de olores	Alteración del bienestar de los pobladores						x	x	x	3	+

			en los alrededores										
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
		Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
		Generación de empleos	Alteración en la economía del sector						x	x	x	3	+
			Alteración en la calidad de vida de los colaboradores						x	x	x	3	+
		Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	x	x		x		x	x		5	-
			Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	x	x	x				x		4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
		Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-
			Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
			Agotamiento de recursos naturales no renovables	x	x	x	x			x		5	-
Disposición de desechos	Disposición de desechos	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-

			Alteración de la calidad del aire	x	x			x	x			4	-
		Generación de desechos comunes	Alteración de la calidad del agua	x	x	x	x		x			5	-
			Alteración de la calidad del suelo	x	x	x	x					4	-

Elaborado por: Equipo Consultor

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Ilustración 66 Calificación de impactos ambientales etapa de operación

Actividades	Aspecto ambiental	Impactos identificados	Valoración de medios bióticos afectados	Naturaleza del Impacto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia del Impacto	Tipo de impacto	Magnitud	Tipo de magnitud	Sumatoria	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
Recepción de materia prima	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
		Agotamiento de recursos naturales no renovables	5	-	4	8	1	4	4	1	4	1	1	8	52	SEVERO	62,5	ALTO	83,25	SIGNIFICATIVO
Recambios de agua	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO

		Agotamiento de recursos naturales no renovables	5	-	4	8	1	4	4	1	4	1	1	8	52	SEVERO	62,5	ALTO	83,25	SIGNIFICATIVO
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	5	-	4	4	1	4	4	2	1	1	2	8	43	MODERADO	62,5	ALTO	74,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	4	-	4	2	2	4	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO	50	MODERADO	58	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de empleo	Alteración en la economía del sector	3	+	2	4	4	4	4	2	4	4	2	2	40	MODERADO	37,5	BAJO	58,75	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
Preparación de piscinas	Utilización de	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO

	productos químicos	Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
Llenado de piscinas y siembra	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	5	-	4	4	1	4	4	2	1	1	2	8	43	MODERADO	62,5	ALTO	74,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	4	-	4	2	2	4	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO	50	MODERADO	58	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
		Agotamiento de recursos	5	-	4	8	1	4	4	1	4	1	1	8	52	SEVERO	62,5	ALTO	83,25	SIGNIFICATIVO

		naturales no renovables																	
	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
Fertilización	Utilización de fertilizantes en la columna de agua	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
Alimentación	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
Tratamientos	Utilización de productos químicos	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
Cronograma de muestreos	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO

Cosecha	Consumo de agua (hielo)	Agotamiento de recursos naturales	4	-	4	2	2	2	2	2	4	4	2	4	38	MODERADO	50	MODERADO	63	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	4	-	4	2	2	4	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO	50	MODERADO	58	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de energía eléctrica	Alteración de la calidad del aire	5	-	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	30	MODERADO	62,5	ALTO	61,25	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	4	-	4	2	2	4	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO	50	MODERADO	58	NO SIGNIFICATIVO
		Agotamiento de recursos naturales no renovables	5	-	4	8	1	4	4	1	4	1	1	8	52	SEVERO	62,5	ALTO	83,25	SIGNIFICATIVO
	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
	Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO

Comercialización del producto	Generación de olores	Alteración del bienestar de los pobladores en los alrededores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de empleos	Alteración en la economía del sector	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
		Alteración en la calidad de vida de los colaboradores	3	+	2	8	4	4	4	4	4	4	4	2	52	SEVERO	37,5	BAJO	70,75	SIGNIFICATIVO
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	5	-	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	30	MODERADO	62,5	ALTO	61,25	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de los cauces en cuerpos de agua naturales o artificiales	4	-	4	2	2	4	2	2	1	1	1	4	33	MODERADO	50	MODERADO	58	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO

	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
		Agotamiento de recursos naturales no renovables	5	-	4	8	1	4	4	1	4	1	1	8	52	SEVERO	62,5	ALTO	83,25	SIGNIFICATIVO
Disposición de desechos	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del aire	4	-	4	4	1	4	2	2	4	1	2	4	40	MODERADO	50	MODERADO	65	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos comunes	Alteración de la calidad del agua	5	-	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	34	MODERADO	62,5	ALTO	65,25	SIGNIFICATIVO
		Alteración de la calidad del suelo	4	-	4	2	2	4	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	50	MODERADO	64	NO SIGNIFICATIVO

Elaborado por: Equipo Consultor

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se presenta la evaluación de los impactos relacionados con las actividades a desarrollarse durante la OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA.

El análisis de la evaluación de impactos se basa en los resultados de la matriz de calificación de impactos ambientales de la OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA que se detalló en el apartado anterior.

En resumen, los potenciales impactos ambientales negativos para la etapa constructiva, no tienen niveles críticos relacionados con el tipo de magnitud y el tipo de impacto es de alto a severo; dentro de la identificación y valoración realizada, predominan como impactos negativos significativos la alteración de la calidad del agua y el agotamiento de recursos naturales no renovables, dados por el consumo de combustibles propiamente y por posibles derrames; la alteración de la calidad del agua y el agotamiento de recursos naturales, dados por el consumo directo de la misma; alteración de la calidad del agua, por la utilización de químicos y sus posibles derrames en cuerpos de agua; la alteración de la calidad de agua, por la generación de desechos peligrosos y/o especiales.

Por otro lado, los potenciales impactos ambientales positivos significativos de las actividades de la camaronera con niveles severo relacionados con el tipo de magnitud y bajo relacionado con el tipo de impacto; se consideraron la alteración en la economía del sector y la alteración en la calidad de vida de los colaboradores, ambos relacionados con la generación de empleos directos e indirectos.

Conclusiones

La actividad de producción de camarón, al igual que otras, genera impactos ambientales en su proceso de operación, impactos de carácter positivo como el desarrollo económico de la región y mejoramiento de la calidad de vida de trabajadores directos e indirectos y potenciales impactos negativos como la alteración de la calidad del agua, el agotamiento de recursos naturales no renovables y renovables.

De los impactos ambientales que resultaron como sifgnificativos para la etapa constructiva podemos destacar: la alteración de la calidad del agua provocadas por el uso directo de la misma o por posibles derrames en cuerpos de agua y agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables por su consumo directo. Y, no dejando de lado los resultados de impactos significativos considerados positivos la alteración de la calidad de vida de trabajadores y dinamización de la economía del sector por la generación de empleos directos e indirectos.

Se concluye que la actividad OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LA CAMARONERA PUNÁ-OMARSA, es ambientalmente viable con la aplicación de un adecuado plan de manejo ambiental, el cual se propone en el presente Estudio. Resaltando sus impactos socioeconómicos positivos directos por las fuentes de trabajo que genera.

15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el presente Plan de Manejo Ambiental se presentan las medidas ambientales que se consideran aplicables luego de los hallazgos y la verificación *in situ* realizada a las actividades que se desarrollan en la camaronera Puná de OMARSA.

14.4 OBJETIVO GENERAL

Establecer las medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades normales en la “Operación, Mantenimiento y Cierre de la Camaronera Puná-Omarsa”.

14.5 ALCANCE DEL PLAN

El Plan propuesto se refiere a las actividades que se desarrollan en la Operación, Mantenimiento y Cierre de la Camaronera Puná-Omarsa” y está planteado para un período de 12 meses.

14.6 CONSIDERACIONES GENERALES

El responsable del cumplimiento de las acciones de prevención, mitigación, control de los impactos ambientales será el Jefe de Gestión Ambiental de la "Operación, Mantenimiento y Cierre de la Camaronera Puná-Omarsa" o su equivalente que actuará en representación de la Compañía OMARSA, así como tendrá la obligación de registrar los indicadores de la aplicación de cada medida ambiental propuesta.

14.7 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De manera general, la estructura del PMA para el funcionamiento es la siguiente:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Plan de Rehabilitación del Área
- Plan de Abandono, Cierre y Entrega del Área
- Plan de rescate de vida silvestre.

14.7.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
OBJETIVO: Controlar, prevenir y mitigar impactos significativos de la actividad de la camaronera.						**PPM-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Uso de hidrocarburos	Alteración de la calidad del suelo	Dar mantenimiento para que se encuentren en buenas condiciones las áreas de almacenamiento de combustibles. La contención antiderrame del área tendrá una capacidad de 110% del volumen de los tanques.	Mantenimientos realizados/mantenimientos programados*100	Registro fotográfico Registro de mantenimientos	36 meses	Permanente
2	Contención de masas de agua	Alteración de la calidad del agua y suelo	Elaborar y aplicar un cronograma para el mantenimiento de muros y piscinas.	Mantenimientos realizados/mantenimientos programados*100	Registro fotográfico Cronograma establecido. Registro de mantenimientos.	36 meses	Trimestral o cuando se requiera
3	Consumo de combustibles	Alteración de la calidad del suelo y agua	Realizar mantenimiento de las tuberías y accesorios de los tanques de almacenamiento de combustibles.	Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100	Registros de mantenimiento. Registro fotográfico.	36 meses	Semestral
4	Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del suelo y agua	Realizar mantenimiento al pozo séptico, para lo que se utilizará bacterias que degraden la materia orgánica.	Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100	Registros de mantenimiento	36 meses	Mensual

5	Consumo de agua	Alteración de la calidad del agua. Alteración del de la salud y seguridad de los trabajadores	Realizar la limpieza de la cisterna de agua potable.	Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100	Registro de limpiezas.	36 meses	Trimestral
6	Generación de ruido. Generación de vibraciones. Generación de residuos o derrames de aceites y grasas	Alteración de la calidad ambiental	Dar mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria de la camaronera.	Mantenimientos realizados / Mantenimientos programados *100	Registro de mantenimientos.	36 meses	Anual

14.7.2 PLAN MANEJO DE DESECHOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE DESECHOS							
OBJETIVO: Realizar una correcta disposición final de desechos sólidos o líquidos, comunes, especiales o peligrosos.						**PMD-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Generación de desechos no peligrosos	Alteración de la calidad del suelo y agua	Dar mantenimiento a los lugares temporales de almacenamiento de desechos no peligrosos acorde a lo establecido con la normativa ambiental. Reemplazar aquellos que se encuentren en mal estado.	Almacenamientos temporales en buen estado / Total de almacenamientos temporales de la camaronera *100	Registro fotográfico	36 meses	Anual

2	Generación de desechos no peligrosos	Alteración de la calidad del suelo y agua	Recolectar todos los desechos sólidos no peligrosos y/o especiales, los mismos que deberán ser reciclados o reutilizados en caso de poderse.	Desechos no peligrosos recolectados en los contenedores correspondientes / Desechos no peligrosos generados *100	Registro de desechos sólidos no peligrosos y/o especiales recolectados	36 meses	Permanente
3	Generación de desechos no peligrosos	Alteración de la calidad del suelo y agua	Registrar la aplicación de CAL al pozo orgánico.	Cantidad de CAL aplicada al pozo orgánico/ Cantidad de CAL generada *100	Registro de mantenimiento de pozo orgánico	36 meses	Permanente
4	Generación de residuos especiales y peligrosos	Alteración de la calidad del suelo y agua	Almacenar temporalmente los desechos especiales y/o peligrosos separados de los desechos comunes y reuniendo las características y condiciones establecidas en la norma (INEN 2288 Y 2266).	Desechos almacenados según lineamientos/ Desechos totales generados *100	Registro interno desechos peligrosos y/o especiales Registro fotográfico	36 meses	Permanente
5	Generación de residuos especiales y peligrosos	Alteración de la calidad del suelo y agua	Gestionar los desechos especiales y/o peligrosos con empresas autorizadas por el Ministerio del Ambiente MAE.	Desechos no peligrosos registrados y gestionados / Desechos peligrosos generados *100	Registros internos de generación de y desechos especiales y/o peligrosos Manifiestos únicos de entrega de desechos	36 meses	Permanente (según generación de desechos)
6	Generación de desechos comunes, especiales y/o peligrosos.	Alteración de la calidad del suelo y agua.	Determinar de un procedimiento del correcto manejo de desechos dentro de la camaronera.	Procedimiento determinado/procedimiento requerido*100.	Procedimiento de manejo de desechos	36 meses	Permanente

14.7.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE CAPACITACIÓN							
OBJETIVO: Capacitar en temas ambientales al personal.						**PCA-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad de vida de los colaboradores Alteración de la calidad de vida de la comunidad aledaña	Mantener jornadas de capacitación de forma anual al personal que se encuentra a cargo de la operación, en temas relacionados con el Plan de Manejo Ambiental y en temas de gestión ambiental.	Capacitaciones realizadas / Capacitaciones programadas *100	Registros de capacitaciones	36 meses	Anual
2	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad de vida de los colaboradores Alteración de la calidad de vida de la comunidad aledaña	Realizar simulacros periódicamente para actuación en caso de emergencias.	Simulacros realizados/ simulacros planificados *100	Registro o evaluación del simulacro Registro fotográfico	36 meses	Anual

14.7.4 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE	
OBJETIVO: Prevenir y controlar las potenciales situaciones o afectaciones a la vida silvestre de la zona.	**PRVS-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ	
RESPONSABLE: OMARSA	

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
1	Aspectos ambientales generados por la actividad	Alteración de la flora y fauna del sector	Establecer un corredor biológico y una zona riparia en la camaronera, con el fin de favorecer especies naturales en el lugar.	Corredores y zonas riparias establecidas/ corredores y zonas riparias requeridas *100	Registro fotográfico Mapas de establecimiento de las zonas	36 meses	Permanente
2	Aspectos ambientales generados por la actividad	Alteración de la flora y fauna del sector	Utilizar métodos amigables con las especies depredadoras del área para únicamente espantarlas (explosiones sonoras).	Especies espantadas adecuadamente/ total de especies espantadas *100	Registro de compra de cohetes o dispositivos sonoros	36 meses	Permanente

14.7.5 PLAN DE CONTINGENCIAS

PLAN DE CONTINGENCIA							
OBJETIVO: Prevenir posibles accidentes/incidentes de origen humano o natural.						**PC-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Riesgo de afectación suelo, agua, aire Riesgo de afectación a la salud de trabajadores	Establecer áreas de reunión específicas, las cuales estarán indicadas en el mapa de rutas de evacuación, mismo que se publicará en lugares visibles dentro de la planta para conocimiento de todo el personal, incluido el personal encargado del mantenimiento y operación de la camaronera.	Mapa de rutas de evacuación publicado / mapa de rutas de evacuación vigente *100	Registro fotográfico	36 meses	Anual
2	Aspectos ambientales o laborales	Riesgo de afectación suelo, agua, aire	Dar mantenimiento a los extintores contra incendios y mantener actualizada la matriz de control de los mismos.	Número de extintores recargados/ número de	Registro de inspección de extintores	36 meses	Trimestral

	generados por la actividad	Riesgo de afectación a la salud de trabajadores		extintores existentes en la camaronera *100			
3	Generación de derrames	Riesgo de afectación suelo, agua, aire Riesgo de afectación a la salud de trabajadores	Mantener un kit antiderrame en los sitios de almacenamiento de combustibles o desechos peligrosos y/o especiales.	Kits ubicados en las áreas necesarias/ áreas que requieren un kit antiderrame *100	Registro fotográfico	36 meses	Permanente

14.7.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVO: Proponer medidas de rehabilitación de las áreas que pudieran ser afectadas por eventos de emergencias o de contaminación ambiental.						**PRAA-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad ambiental	Evaluar los eventos de contaminación o de emergencias que pudieran haber afectado a los recursos.	Impactos ambientales valorados / Impactos ambientales existentes*100	Informes de evaluación	Cuando ocurra la contaminación o eventos de contaminación	Cuando ocurra la contaminación o eventos de contaminación
2	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad ambiental	En caso de que en la evaluación se registren impactos que podrían convertirse en pasivos ambientales y de comprobarse la afectación del recurso, se realizará el estudio correspondiente y se procederá con la remediación y compensación ambiental que tuviere lugar.	Área remediada / Área contaminada	Reportes de medidas correctivas Informe de parámetros y área contaminada	Cuando ocurra la contaminación o eventos de contaminación	Cuando ocurra la contaminación o eventos de contaminación

14.7.7 PLAN DE RELACIONES COMUNITÁRIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
OBJETIVO: Seguir implementando buenas prácticas de convivencia y armonía con la comunidad del área de influencia de la camaronera.						**PRC-01**	
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ							
RESPONSABLE: OMARSA							
ID	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**	**FRECUENCIA**
1	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad de vida de las comunidades	Canalizar las quejas e inquietudes receptadas, las cuales deberán ser registradas indicando la resolución de cada denuncia, queja o comentario receptado.	N.º de quejas respondidas / N.º de quejas presentadas *100	Registro de quejas	36 meses	Permanente
2	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad de vida de las comunidades	Realizar procesos de socialización de vacantes en la camaronera en las comunidades cercanas.	N.º de personas del sector contratadas/ N.º de colaboradores operativos contratados *100	Resumen de nómina	36 meses	Permanente
3	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad.	Alteración de la calidad ambiental.	Acudir a reuniones con la comunidad cada vez que la empresa sea invitada.	N° de asistencias/N° de invitaciones *100	Cartas de invitación a reuniones	36 meses	Permanente

14.7.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	
OBJETIVO: Realizar el control de la aplicación oportuna y adecuada de las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental.	**PMS-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ	
RESPONSABLE: OMARSA	

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
1	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad ambiental. Alteración de la salud	Realizar monitoreos a la descarga puntual de aguas residuales del proceso de la camaronera Afluente (Estación de Bombeo), Parámetros a analizar DBO, DQO, SST, Aceites y Grasas, Nitrógeno Total Kjeldhal, Fosforo Total, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Potencial Hidrogeno, Coliformes Fecales, tensoactivos.	Monitoreos realizados/ monitoreos planificados *100	Informes de monitoreo de agua	36 meses	Semestral
2	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad ambiental	Realizar Monitoreo de Ruido Ambiente Interno (x: 619756, y: 9721969) y Externo (x: 619062, y: 9718785).	Monitoreos realizados/ monitoreos planificados *100	Informes de monitoreo de ruido	36 meses	Anual
3	Aspectos ambientales o laborales generados por la actividad	Alteración de la calidad ambiental	Se deberá Realizar la Medición de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, Motores de Bombeo (x: 619756, y: 9721969), los parámetros a analizar serán NO2 y SO2.	Monitoreos realizados/ monitoreos planificados *100	Informes de monitoreo de ruido	36 meses	Anual

14.7.9 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	
OBJETIVO: Proponer las medidas de cierre y abandono del sitio para prevenir y controlar los potenciales pasivos ambientales.	**PCA-01**
LUGAR DE APLICACIÓN: CAMARONERA PUNÁ	
RESPONSABLE: OMARSA	

ID	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
1	Generación de residuos del proceso de cierre	Contaminación de los recursos por la disposición de residuos	Entregar los residuos de proceso de cierre a gestores ambientales según el tipo de residuos.	N.º de residuos entregados a gestores/ N.º de residuos generados *100	Registros de entrega a gestores	Cuando la empresa decida cerrar operaciones	Cuando la empresa decida cerrar operaciones
2	Remediación de áreas e instalaciones afectadas.	Afectación a recursos e instalaciones	Remediar o rehabilitar las áreas e instalaciones que fueren afectadas. Implementar un plan de reforestación del manglar en el sitio.	N.º de áreas afectadas y remediadas/ N.º total de áreas *100	Obra física. Informe de resultados del plan de cierre	Cuando la empresa decida cerrar operaciones	Cuando la empresa decida cerrar operaciones
3	Generación de pasivos ambientales	Contaminación de los recursos por la disposición de pasivos ambientales	Gestionar los pasivos ambientales en caso de que los hubiere.	N.º de pasivos ambientales gestionados/ N.º de pasivos ambientales provocados *100	Registros de la gestión final de pasivos ambientales	Cuando la empresa decida cerrar operaciones	Cuando la empresa decida cerrar operaciones
4	Generación de pasivos ambientales	Alteración de la calidad ambiental	Presentar el Plan de Cierre y Abandono del área a la autoridad para su aprobación.	Informe presentado/ informe requerido *100	Informe de cierre y abandono	Cuando la empresa decida cerrar operaciones	Cuando la empresa decida cerrar operaciones

16. CRONOGRAMA VALORADO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

No.	PLANES	MEDIDAS	1 AÑO												Costo
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	Dar mantenimiento para que se encuentren en buenas condiciones las áreas de almacenamiento de combustibles. La contención antiderrame del área tendrá una capacidad de 110% del volumen de los tanques.													$ 200.00

2		Elaborar y aplicar un cronograma para el mantenimiento de muros y piscinas.													$ 0.00
3		Realizar mantenimiento de las tuberías y accesorios de los tanques de almacenamiento de combustibles.													$800.00
4		Realizar mantenimiento a las aguas residuales del pozo séptico, para lo que se utilizará bacterias que degraden la materia orgánica.													$300.00
5		Realizar la limpieza de la cisterna de agua potable.													$300.00
6		Dar mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria de la camaronera.													$600.00
7	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Dar mantenimiento a los lugares temporales de almacenamiento de desechos no peligrosos acorde a lo establecido con la normativa ambiental. Reemplazar aquellos que se encuentren en mal estado.													$200.00
8		Recolectar todos los desechos sólidos no peligrosos y/o especiales, los mismos que deberán ser reciclados o reutilizados en caso de poderse.													$ 0.00
9		Registrar la aplicación de CAL al pozo orgánico.													$50.00
10		Almacenar temporalmente los desechos especiales y/o peligrosos separados de los desechos comunes y reuniendo las características y condiciones establecidas en la norma (INEN 2288 Y 2266).													$200.00

11		Gestionar los desechos especiales y/o peligrosos con empresas autorizadas por el Ministerio del Ambiente MAE.														$1000.00
12		Determinar de un procedimiento del correcto manejo de desechos dentro de la camaronera.														$200.00
13	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Mantener jornadas de capacitación de forma anual al personal que se encuentra a cargo de la operación, en temas relacionados con el Plan de Manejo Ambiental.														$0.00
14		Mantener charlas de capacitación en temas de contingencia, primeros auxilios, seguridad y salud ocupacional y temas relacionados de forma anual al personal que se encuentra a cargo de la operación y mantenimiento de la camaronera.														$100.00
15		Mantener charlas de capacitación en temas de manejo de combustible y temas relacionados de forma anual al personal que se encuentra a cargo de la operación y mantenimiento de la camaronera.														$100.00
16		Realizar simulacros periódicamente para actuación en caso de emergencias.														$300.00

17	PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE	Establecer un corredor biológico y una zona riparia en la camaronera, con el fin de favorecer especies naturales en el lugar.													$ 0.00
18		Utilizar métodos amigables con las especies depredadoras del área para únicamente espantarlas (explosiones sonoras).													$ 400.00
19	PLAN DE CONTINGENCIAS	Establecer áreas de reunión específicas, las cuales estarán indicadas en el mapa de rutas de evacuación, mismo que se publicará en lugares visibles dentro de la planta para conocimiento de todo el personal, incluido el personal encargado del mantenimiento y operación de la camaronera.													$ 0.00
20		Dar mantenimiento a los extintores contra incendios y mantener actualizada la matriz de control de los mismos.													$ 500.00
21		Mantener un kit antiderrame en los sitios de almacenamiento de combustibles o desechos peligrosos y/o especiales.													$ 200.00
22	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	Evaluar los eventos de contaminación o de emergencias que pudieran haber afectado a los recursos.	No Aplica												$0.00
23		En caso de que en la evaluación se registren impactos que podrían convertirse en pasivos ambientales y de comprobarse la afectación del recurso, se realizará el estudio correspondiente y se procederá con la remediación y compensación ambiental que tuviere lugar.	No Aplica												$0.00
24	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Canalizar las quejas e inquietudes receptadas, las cuales deberán ser registradas indicando la resolución de cada denuncia, queja o comentario receptado.													$0.00

25		Realizar procesos de socialización de vacantes en la camaronera en las comunidades cercanas.													$ 0.00
26		Acudir a reuniones con la comunidad cada vez que la empresa sea invitada.													$ 0.00
27	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	Realizar monitoreos a la descarga puntual de aguas residuales del proceso de la camaronera Afluente (Estación de Bombeo) Puntos x: 619734 y: 9721961 (compuerta de salida de las piscinas), Puntos a monitorear (x: 618892, y: 9718745), Parámetros a analizar DBO, DQO, SST, Aceites y Grasas, Nitrógeno Total Kjeldhal, Fosforo Total, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Potencial Hidrogeno, Coliformes Fecales, tensoactivos.													$ 1500.00
28		Realizar Monitoreo de Ruido Ambiente Interno (x: 619756, y: 9721969) y Externo (x: 619062, y: 9718785).													$ 1000.00
29		Se deberá Realizar la Medición de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, Motores de Bombeo (x: 619756, y: 9721969), los parámetros a analizar serán NO2 y SO2.													$ 1000.00
30	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DEL ÁREA	Entregar los residuos de proceso de cierre a gestores ambientales según el tipo de residuos.	No Aplica												$ 0.00

31		Remediar o rehabilitar las áreas e instalaciones que fueren afectadas. Implementar un plan de reforestación del manglar en el sitio.	No Aplica	$ 0.00
32		Gestionar los pasivos ambientales en caso de que los hubiere.	No Aplica	$ 0.00
33		Presentar el Plan de Cierre y Abandono del área a la autoridad para su aprobación.	No Aplica	$ 0.00
			TOTAL	$8.950,00

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

18. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Almacenamiento de residuos/desechos no peligrosos. -** Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos y/o residuos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos y/o residuos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.
- **Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. -** Actividad de guardar temporalmente sustancias químicas peligrosas en tanto se transfieran o se procesan para su aprovechamiento.
- **Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales. -** Actividad de guardar temporalmente residuos/desechos peligrosos y/o especiales, ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador.
- **Análisis de riesgo. -** Procedimientos que consisten en la aplicación de un método cualitativo, cuantitativo o mixto de forma transparente y científicamente competente, para determinar la probabilidad de ocurrencia de un daño verosímil y sus consecuencias. Este comprende: evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo.
- **Área geográfica. -** Es el área o espacio físico en la cual se presentan los posibles impactos ambientales, como producto de la interacción del proyecto, obra o actividad con el ambiente.
- **Área de implantación del proyecto. -** Es el área o espacio físico en la cual se construirá el proyecto, obra o actividad.
- **Desecho. -** Son las sustancias sólidas, semisólidas, líquidas o gaseosas o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable y no es susceptible de aprovechamiento o valorización.
- **Desechos no peligrosos:** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.
- **Disposición final:** Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. La disposición final, se la realiza cuando técnicamente se ha descartado todo tipo de tratamiento, tanto dentro como fuera del territorio ecuatoriano.
- **Estudio ambiental. -** El estudio ambiental es el instrumento para la toma de decisiones sobre los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental.
- **Eliminación de desechos peligrosos y/o especiales. -** Abarcan tanto las operaciones que dan como resultado la eliminación final del desecho peligroso y/o especial, como las que dan lugar a la recuperación, el reciclaje, la regeneración y la reutilización.
- **Evaluación de riesgo**. - Es la caracterización de los efectos adversos probables para la salud y la vida derivados de la exposición a peligros durante un período de tiempo concreto.
- **Licencia Ambiental. -** Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por parte del regulado para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente. Para la emisión de la licencia ambiental en el sector minero se remitirá a lo dispuesto en la Ley de Minería. (Ministerio de Ambiente, 2015)
- **Medidas de contingencia. -** Acciones tendientes a evitar la propagación del daño ambiental caracterizado o potencial, limitando o conteniendo la afectación a la menor área posible.

- **Medidas de mitigación. -** Acciones tendientes a aminorar, debilitar o atenuar el daño ambiental caracterizado o potencial, controlando, conteniendo o eliminando los factores que lo originan.
- **Medidas de corrección. -** Acciones tendientes a que la causa o causas del daño ambiental caracterizado o potencial desaparezcan o se eliminen por completo garantizando que las pérdidas sobre el ambiente y sus componentes no se expandan ni se repita.
- **Medidas de remediación. -** Acciones tendientes principalmente a la eliminación del agente contaminante o dañoso.
- **Medidas de restauración. -** Acciones tendientes a restablecer, recuperar y regenerar los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza asegurando su funcionamiento. Se aplican a escala de ecosistema y comprenden acciones tales como la reconformación de la topografía local, restablecimiento de la conectividad local, revegetación, reforestación, y recuperación de las condiciones naturales de los cuerpos de agua.
- **Medidas de compensación. -** Medidas y acciones que buscan generar beneficios ambientales proporcionales a las pérdidas causadas en la naturaleza por el daño ambiental.
- **Medidas de indemnización socio-ambiental. -** Resarcimiento pecuniario, equivalente a las pérdidas ocasionadas por daños ambientales irreversibles provocados a la propiedad privada e individual.
- **Medidas de seguimiento. -** Acciones tendientes a la recolección y análisis continuo de información útil para la toma de decisiones durante la implementación de las medidas de reparación integral de los daños ambientales basada en una comparación entre los resultados esperados y el estado de avance de los mismos.
- **Medidas de evaluación. -** Acciones de la Autoridad Ambiental Competente para determinar si las medidas de reparación integral de daños ambientales han logrado sus objetivos.
- **Planes de Manejo Ambiental. -** Es el documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. (Ministerio de Ambiente, 2017)
- **Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales:** Es la autorización administrativa que regula la fase de generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, a la vez que permite la transferencia de los mismos desde el generador hacia los gestores ambientales. Este Registro, es diferente de la autorización administrativa ambiental que el generador debe obtener como operador del proyecto, obra o actividad que genera los mencionados residuos o desechos.
- **Residuos o desechos especiales. -** Son residuos o desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos peligrosos o no peligrosos, generados a partir de una actividad productiva, de servicio o debido al consumo domiciliario, que requieren de un régimen especial de gestión conforme los criterios establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional a través de norma técnica.
- **Residuos o desechos peligrosos. -** Son residuos o desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos generados a partir de una actividad productiva, de servicio o debido al consumo domiciliario con características de peligrosidad, tales como corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a la normativa aplicable. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2019).
- **Riesgo ambiental. -** Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Z., Kvist L.P., Sánchez O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad, En Botánica Económica de los Andes Centrales. Eds Moraes M., Øllgaard B., Kvist L.P., Borchsenius F., Balslev H. pp. 162-187. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz

Aguirre, Z. (2013). Obtenido de GUIA DE METODOS PARA MEDIR LABIODIVERSIDAD: https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-paramedicic3b3nde-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf

Albuja, L., A. Almendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

Araujo, P., Carranco, R., Granda, V., Guerra, P., Rosero, P. y Ortega A.M. (2005). Evaluación Preliminar de la Diversidad de Escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. Revista Politécnica, Biología; 26 (1), 111-124

BOLFOR, Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

Carter, L. (1998). Manual de Evaluación de Impacto ambiental, Segunda edición. McGraw---Hill, España. 841 pp.

CITES. (2010). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I, II y III, en vigor a partir del 24 de junio de 2010. http://www.cites.org/esp/app/s-appendices.pdf.
Gonzales, A. (2006). Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Bogota: Pontifica Universidad Javeriana.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
McMullan, M., & Navarrete, L. (2017). Fieldbook of the Birds of Ecuador including the Galápagos Islands and common mammals. Ratty Ediciones.

Moreira, N. M., & de López, M. A. (2019). Inventario Preliminar de la Clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador. INVESTIGATIO, (12), 13-48.

Paredes, J.R., M. Arias, W.R. Flowers, M. Medina, P. Herrera y E.L. Peralta. (2011). Medición de la biodiversidad alfa de insectos en el bosque "Cruz del Hueso" de Bucay, Guayas-Ecuador. Congreso binacional de biotecnología, Piura-Perú.

Piñas, F., Rab Green, S., Onore, G. y I. Manzano. (2000). Mariposas del Ecuador Arctiidae: Arctiinae y Pericopinae. Editores G. Onore y L. Coloma. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. 32 pp.

Riofrio, I. (2018). El bosque seco, una joya amenazada en el Ecuador. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Rodríguez, S. (2014). Hadas del Ecuador, Una mirada a su diversidad. En: García, M., D. Parra P. y P. Mena V. (2013). El país de la Biodiversidad: Ecuador (pp. 250-255). Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo. Quito

Sierra, R. (Ed.). (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Fotografia 1. Piscinas

Fotografia 2. Oficinas administrativas

20. ANEXOS

Anexo 1 Registro Fotográfico

Fotografia 7. Comedor

Fotografia 8. Cocina

Fotografia 3. Residencia de los trabajadores

Fotografia 4. Baños

Fotografia 5. Laboratorio

Fotografia 6. Botiquin de primeros auxilios

Fotografia 9. Biodigestor

Fotografia 10. Sistema de captación de agua

Fotografia 11. Estación de bombeo

Fotografia 12. Generadores electricos

Fotografia 13. Hoja de seguridad productos quimicos

Fotografia 14. Señaletica de seguridad

Fotografia 15. Señaletica de seguridad

Fotografia 16. Almacenamiento de combustible

Fotografia 17. Almacenamiento de herramientas y equipos

Fotografia 18. Bodega de fertilizante

Fotografia 19. Bodega de insumo

Fotografia 20. Área de desechos comunes

Fotografia 21. Camaronera aldedaña a Omarsa-Puna

Fotografia 22. Comuna cercana El Zapote

Fotografia 23. Estación de bombeo de agua El Zapote otorgada por OMARSA S.A.