

**ESTUDIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL POR LA
CONSTRUCCION,
OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE
LA PLANTA DE
REFINACION DE SAL
DE LA EMPRESA
ECUATORIANA DE
SAL Y PRODUCTOS
QUIMICOS C.A.
ECUASAL**

Mayo 2019

Preparado para: GOBIERNO AUTONOMO
DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE SANTA
ELENA

Consultora Ambiental
Ecosambito C. Ltda. MAE-
SUIA-0026-CC



SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL

COMITÉ DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN

COMPañIA CONSULTORA AMBIENTAL

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para la Calificación y Registro de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 075, publicado en el Registro Oficial No. 809 de fecha 01 de agosto de 2016, Certifico que:

CONSULTORA AMBIENTAL ECOSAMBITO C. LTDA.

Ha sido inscrita en el Registro de Consultores Ambientales con el Número MAE-SUIA-0026-CC, que le otorga el Comité Calificación y Registro de Consultores Ambientales de la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, lo que le faculta para realizar estudios ambientales.

Este Certificado tiene una validez de (2) años, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o revocado de acuerdo a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente.

Quito, a 11 de diciembre de 2017

Ing. Jorge Enrique Jurado Mosquera

PRESIDENTE/A DEL COMITÉ PARA LA CALIFICACIÓN DE CONSULTORES AMBIENTALES

Documento Firmado Electrónicamente

JORGE ENRIQUE JURADO MOSQUERA

1. GUÍA DE RESPUESTA DE OBSERVACIONES

Mediante oficio No. 305-DMA-GADPSE-2019 con fecha de abril 17 del 2019, la Dirección de Medio Ambiente como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, RESUELVE observar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante del Proyecto: Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Pacoa de la empresa Ecuatoriana de sal y Productos Químicos C.A. ECUASAL con código SUIA MAE-RA-2018-393585 y dispone presentar en el término de 30 días la versión corregida del Estudio Ambiental, donde se absuelvan las observaciones detalladas en el oficio. Ante lo mencionado, se procede a realizar la guía de respuesta a las observaciones realizadas por la Dirección de Medio Ambiente.

Observación	Respuesta
1. Con coordenadas geo referenciales UTM WGS 84 se debe especificar el área que comprenderá la estructura de la fábrica.	Se ha incluido la tabla 8.1.2 en la página 107, donde se detallan las coordenadas de la fábrica.
2. Complementar la descripción de la fase operativa actual del proyecto.	Se incluye el numeral 8.3.2 de la página 138, el cual contiene el proceso operativo y estado actual del predio.
3. Incluir una descripción del ciclo de vida del proyecto con los siguientes aspectos mínimos: FASE, ACTIVIDAD, FECHA DESDE, FECHA HASTA (ESTIMADAS) Y DESCRIPCIÓN.	Se incluye el numeral 8.6 de la página 162, el ciclo de vida del proyecto, con su respectivo cuadro que especifica las diferentes etapas del proyecto.
4. De ser el caso, describir los recursos naturales que resultarán eliminados y/o afectados por la construcción y/o ejecución del proyecto	Se incluye el numeral 8.7 de la página 163 Y 164. Recursos Naturales que resultarán afectados por la ejecución del proyecto, con su detalle de afectación.
5. Incluir un ítem en donde se describa el manejo de las aguas residuales, justificar si aplica o no un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales; para una mejor interpretación con sus respectivos mapas y coordenadas de referencia.	Se incluye la descripción de generación y manejo de líquidos en la página 159 y el numeral 8.5 de la página 161 describe el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. Adicional se puede visualizar en la página 141 y 142 los argumentos del cliente en relación a que no hay descarga alguna en el proceso.
6. En caso de cierre y abandono, describir cuales serían las actividades enfocadas a la restauración de las áreas intervenidas de la totalidad del proyecto.	Se incluye una breve explicación de la observación en la página 163.
Análisis de alternativas de las actividades del proyecto.	
7. Sin Observaciones.	No aplica
Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicables, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos.	
8. Dentro de las capitulaciones deberá detallar y justificar de ser el caso, las demandas de recursos naturales por parte del proyecto. Adicionalmente, dentro de los anexos deberá reflejar las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos.	El recurso natural a extraer es el agua de mar para el proceso, razón por lo cual se adjunta entre los anexos la factura de la Empresa Pública del Agua. Ver sección de anexos.

Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales.	
9. Incluir un análisis y conclusiones con respecto al estado actual del recurso SUELO en el área de implantación del proyecto.	En el numeral 7.3.3 de la página 21 se describen las características generales del suelo de la Península y antecedentes de la empresa ECUASAL ocupando el área.
10. Dentro del ítem 7.3.4 Hidrología incluir un análisis de los cuerpos hídricos más cercanos y que pueden verse involucrados por las actividades del proyecto, por lo que se necesita establecer distancias, para realizar este tipo de análisis.	En el numeral 7.3.4 ítem Hidrología y numero de página 29 se detalla el cuerpo hídrico más cercano, el mismo que no se verá afectado por lo que la planta no generará ningún tipo de descarga.
11. Dentro del ítem 7.3.5 Caracterización del componente abiótico se debe incluir y/o corregir los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> Justificativo técnico indicando la razón por la que los 07 parámetros (Tabla 7.4) aplican al análisis. Definir técnicamente y detallar las características del cuerpo receptor final en donde el proyecto realiza las descargas de efluentes, debido a que realizan comparaciones con la TABLA 2 Y TABLA 10 del Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A. En la Tabla 7.5 de la página 37 realizan una comparación de los LMP, sin embargo, se verifica que los parámetros de Aceites y Grasas (A&G), Hidrocarburos Totales de Petróleo y Plomo se encuentran "Fuera del rango de acreditación" conforme lo indica textualmente el INFORME DE RESULTADOS RA-LABPSI-17 1561. 	<p>En el numeral 7.3.5 y números de página 35, 36 y 37 se describen los justificativos técnicos de los monitoreos de aguas realizados.</p> <p>Nota: Se eliminó la comparación con la tabla 2 y 10 de la normativa técnica de Calidad del Agua por lo que la Planta no generará descarga alguna a un cuerpo hídrico.</p>
12. Ruido ambiente de las páginas 38 y 39, debe incluir y/o corregir los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> Criterios técnicos para determinar el número de muestras. Se debe reflejar las comparaciones realizadas de los monitoreos de ruido realizados por parte del proyecto con los LMP del Anexo 5 del A.M. 097-A, haciendo énfasis el uso de suelo otorgado por la Autoridad Competente. En el caso de que determinados parámetros excedan límites máximos permisibles se realizará un análisis respectivo del porque se incumplen estos límites. 	En la sección de Ruido Ambiente de la página 38 se describen los justificativos técnicos de los monitoreos de ruido ambiente.
13. Calidad de aire ambiente de las páginas 40 y 41, se debe incluir y/o corregir los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> Criterios técnicos para determinar el número de muestras. Se deberá detallar el tipo de combustible y características técnicas de los equipos para que se puedan emitir criterios de comparación. Dentro de la Tabla 7.14 de la página 41 debe reflejar la Normativa tomada en cuenta para la comparación de los resultados. Es importante caracterizar este recurso en base a los CONTAMINANTES establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A en función a la fuente fija que corresponda. En el caso de que determinados parámetros excedan límites máximos permisibles se realizará un análisis respectivo del porque se incumplen estos límites. 	<p>En el numeral 7.3.5 y numero de página 40 se describen los justificativos técnicos de los monitoreos de calidad de aire ambiente.</p> <p>Nota: Se incluye una tabla comparativa con los valores límites referenciales de la Tabla 1. Límites máximos permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas de combustión de combustión interna, cabe recalcar que las fuentes están consideradas no significativas por lo que la potencia es menor de 3MW o diez millones de unidades térmicas británicas.</p>
14. Incluir información documentada, estudios académicos, documentos del gobierno y otros que considere necesario, referente a los posibles impactos ambientales por descargas de efluentes generados en el proceso de obtención de sal	Se incluye la descripción de generación y manejo de líquidos en la página 159 y el numeral 8.5 de la página 160 describe el

por radiación solar; y de ser el caso considera en la evaluación de riesgos ambientales, así como en el PMA.	sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. Adicional se puede visualizar en la página 141 y 142 los argumentos del cliente en relación a que no hay descarga alguna en el proceso. Por lo antes descrito, esta observación no aplicaría al estudio, por lo que no existirán descargas de aguas residuales.
Inventario forestal, de ser aplicable.	
15. Sin Observaciones.	No aplica
Identificación y determinación de áreas de influencias y áreas sensibles.	
16. Dentro del estudio deberá identificar el área de influencia ambiental reconociendo los componentes ambientales (aire/suelo/agua) y terceros, que puedan ser afectados por las actividades tanto en la fase de construcción y operación de la fábrica, así como la operación de las piscinas de extracción de sal de mar.	En la página 176 se ha incluido la Tabla 10.1, donde se describen los componentes ambientales (aire, agua, suelo, ruido, flora y fauna) que serán afectados en las fases de construcción y operación.
17. Realizar un análisis de áreas sensibles a partir de la información proporcionada en el presente estudio, el cual deberá estar enfocado en los elementos físicos (agua, suelo, aire, ruido), flora y fauna (con énfasis en la concentración de aves). De ser el caso, debe reflejar dentro de la evaluación de impactos ambientales.	En la página 176, se ha incluido la Tabla 10.1, donde se describen los componentes ambientales (aire, agua, suelo, ruido, flora y fauna) que serán afectados en las fases de construcción y operación y en la página 177 se muestra el gráfico 10.2 el cual refleja la mayor concentración de aves migratorias dentro de los humedales.
18. En la figura 10.1 Área de influencia del proyecto se verifica que existen piscinas que colindan con el área de implantación del proyecto Construcción, Operación Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA PACOA DE LA EMPRESA ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A. ECUASAL denominadas "HUMEDALES ECUASAL C.A."; por lo tanto, se deberá aclarar si es parte del proceso que contempla el estudio de impacto ambiental, de ser el caso realizar las acciones pertinentes conforme normativa ambiental aplicable.	En el capítulo 10 y numero de página 171 se describe el área de influencia, de la misma manera se indica que los humedales de ECUASAL están considerados parte del proceso el cual contempla el presente estudio. La imagen 10.1 de la página 177 fue actualizada.
Análisis de riesgos	
19. Sin Observaciones.	No aplica
Evaluación de impactos ambientales y socio ambientales.	
20. Dentro de análisis desarrollado se debe considerar los diagnósticos de línea bases realizadas en referencia al recurso suelo, aire y agua, debido a que en algunos casos los monitoreos realizados no cumplen con los parámetros establecidos en la normativa ambiental aplicable, por lo que de ser el caso se deberá actualizar la Tabla 12.2 Resumen y análisis de riesgos endógenos.	En la tabla 11.4 y numero de página 183 se describen las actividades consideradas en la etapa de construcción y operación y el criterio de sensibilidad de cada uno de ellos.
Plan de manejo ambiental y su respectivos subplanes	
21. Dentro del Plan de Manejo Ambiental no refleja un Sub Plan de MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL, el mismo que debe contener lo siguiente: • Medidas para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir y compensar según corresponda y en base a la evaluación	En el capítulo 13, el cual contiene el Plan de Manejo Ambiental se encuentra en la página 251 hasta la página 257 el Plan de Monitoreo y Seguimiento para las fases de construcción y operación.

de impactos ambientales realizada. Aplica para la fase de construcción y operación. • Además dentro del PMA para la fase de construcción y operación deberá incluir medidas de monitoreos de los recursos (aire/agua/suelo) en función del tipo de la actividad y de la evaluación de impactos ambientales realizadas. • En caso aplicar, los monitoreos deben reflejar puntos de coordenadas UTM WGS 84.	
22. Incluir los riesgos altos identificados en el capítulo Análisis de Riesgos en el plan de contingencias.	El Plan de Contingencias contempla todos los posibles riesgos altos del proyecto, el mismo puede ser visualizado en la página 237.
23. Actualizar el cronograma valorado del PMA.	En las páginas 258 hasta 287 se puede visualizar el Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental para las etapas de Construcción y Operación.
Los demás que determine la Autoridad Ambiental.	
24. En la página 4 del documento en pdf no refleja las firmas de responsabilidad.	En la página 4, se incluye el oficio original y el cd el escaneado de firmas de responsabilidad.
25. Dentro de los antecedentes deberá reflejar las disposiciones de la Autoridad Ambiental Nacional en referencia a la suspensión de emisiones de licencias ambientales mediante el sistema SUIA y de continuar con el proceso de regularización ambiental de forma física.	En el capítulo 4.1 y numero de página 7, se incluye lo citado.
26. Se debe considerar dentro del marco legal del ítem 5, únicamente normativa aplicable, además del código orgánico ambiental. Corregir.	En el capítulo 5 y numero de página 8, se detallan lo citado.
27. En caso de que consideren complementar actividades relacionadas al proyecto, detallarlas dentro del estudio.	No se han considerado implementar actividades adicionales.
28. Es importante indicar que una vez definido el cuerpo receptor del efluente tratado, se debe realizar un monitoreo con todos los parámetros que se encuentran en la tabla correspondiente del Anexo 1, de considerar que un parámetro no aplica al análisis JUSTIFICAR TÉCNICAMENTE el mismo. Este criterio también aplica para el PMA del presente estudio.	En la página 141, se describe el proceso de operación de la Planta Pacoa actualmente y se indica que no se realizarán descargas de aguas residuales domésticas e industriales a ningún cuerpo hídrico. Adicional en la página 162 se describe el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas y su utilización para el riego de áreas verdes.
29. Establecer los protocolos de toma de muestras del recurso agua, suelo y aire según corresponda.	Se incluyen los métodos de toma de muestra en el Plan de Monitoreo y Seguimiento que serán ejecutados por laboratorios acreditados.
Anexos.	
30. Además de los respaldos adjuntos en el documento revisado, deberá incluir/corregir lo siguiente: • Documentos otorgado por el GAD Municipal de Santa Elena para la ejecución del proyecto. • Uso de suelo. • De ser el caso, mapas de Puntos de Monitoreo (Descargas Líquidas, Emisiones a la Atmosfera y ruido). • Mapa que detalle el funcionamiento de los canales de paso de agua en el proceso de la obtención de sal a partir de radiación solar, lo cual debe tener correlación con el ítem "DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES".	En la sección de Anexos se puede visualizar lo siguiente: • Autorización para movimiento de tierras emitido por el Municipio de Santa Elena. • Certificado de Uso de Suelo • Mapas Temáticos Relevantes • Registro Fotográfico

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Demás mapas e información cartográfica que hacen mención dentro de los ANEXOS de los TÉRMINOS DE REFERENCIA ESTÁNDAR PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL "OTROS SECTORES".• Registros fotográficos tangibles. | |
|---|--|

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE REFINACION DE SAL DE LA EMPRESA ECUATORIANA
DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL**

0. INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. FICHA TECNICA	2
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
4. INTRODUCCION/ ANTECEDENTES	6-7
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO	9
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO	10
7.1. Criterios metodológicos	10
7.2. Ubicación proyectada de las instalaciones	11
7.3. Componente físico	12
7.3.1. Climatología	12
7.3.2. Geología, geomorfología y relieve	19
7.3.3. Suelos	21
7.3.4. Hidrología	26
7.3.5. Caracterización del componente abiótico	35
7.3.6. Paisaje natural	43
7.4. Componente biótico	50
7.4.1. Objetivos	53
7.4.2. Metodología para muestreos de medio biótico	53
7.4.3. Monitoreo de flora	54

7.4.4.	Monitoreo de fauna	60
7.5.	Componente socioeconómico	69
7.5.1.	Objetivos	69
7.5.2.	Metodología	69
7.5.3.	Área de influencia y sensibilidad social	70
7.5.4.	Área de influencia indirecta	73
7.5.5.	Área de influencia directa	85
7.5.6.	Análisis de posibles conflictos socio ambientales	96
7.5.7.	Mapeo de actores sociales	97
7.5.8.	Conclusiones y recomendaciones	101
8.	DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	103
8.1.	Ubicación geográfica del proyecto	104
8.2.	Fase de construcción	109
8.2.1.	Actividades	109
8.2.2.	Instalaciones	122
8.2.3.	Equipamiento	123
8.2.4.	Servicios básicos	123
8.2.5.	Mano de obra requerida	123
8.2.6.	Equipos y maquinaria empleada	123
8.2.7.	Insumos	124
8.2.8.	Proyección de la generación de desechos	126
8.2.9.	Cronograma de implementación de obra	128
8.3.	Fase de operación del proyecto	129
8.3.1.	Descripción de las instalaciones	129

8.3.2.	Procesos operativos	138
8.3.3.	Número de trabajadores	153
8.3.4.	Listado de equipos	153
8.3.5.	Producto terminado	155
8.4.	Servicios básicos	156
8.4.1.	Abastecimiento y consumo de energía eléctrica	156
8.4.2.	Sistema de abastecimiento y almacenamiento de agua potable.	157
8.4.3.	Generación de desechos sólidos y líquidos.	
8.5.	Descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.	160
8.6.	Ciclo de vida.	162
8.7.	Recursos Naturales que resultaran afectados por la construcción y ejecución del proyecto.	163
9.	ANALISIS DE ALTERNATIVAS	165
9.1.	Actividades o infraestructuras de implantación	165
9.2.	Análisis de alternativas	165
9.3.	Metodología de determinación de la alternativa más viable	167
9.4.	Resultado	170
10.	DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA	171
10.1.	Área de influencia directa (AID)	171
10.2.	Área de influencia indirecta (All)	174
11.	IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	178
11.1.	Metodología	179
11.2.	Identificación de Impactos ambientales	182
11.3.	Evaluación de potenciales impactos ambientales	201
12.	ANALISIS DE RIESGO	203
12.1.	Riesgos del ambiente al proyecto (riesgos exógenos)	205

12.2.	Riesgos del proyecto al ambiente	214
13.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	217
13.1.	Plan de Manejo Ambiental – etapa de construcción	220
13.2.	Plan de Manejo Ambiental - etapa de operación	235
13.3.	Plan de monitoreo ambiental – etapa de construcción	251
13.4.	Plan de monitoreo ambiental - etapa de operación	254
13.5.	Cronograma valorado – etapa de construcción	258
13.6.	Cronograma valorado – etapa de operación	272
14.	INVENTARIO FORESTAL	288

INDICE DE FIGURAS

0. INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. FICHA TECNICA	2
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
4. INTRODUCCION	7
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO	9
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO	10
7.1. Isoyetas de precipitación en la Península de Santa Elena	15
7.2. Mapa tipos de suelo de la provincia de Santa Elena	23
7.3. Mapa de usos del de la provincia de Santa Elena	25
7.4. Mapa de cuencas hidrográficas y drenajes principales de la Provincia de Santa Elena	27
7.5. El cinturón de fuego del Pacífico	28
7.6. Temperatura superficial del mar en el océano Pacífico tropical. Ejemplos de condiciones normales, “Niña” y “Niño”	30
7.7. Puntos de monitoreo	38
7.8. Ubicación del proyecto en relación al SNAP y Humedales	52
7.9. Categorías y criterios de la Lista Roja	54
7.10. Pisos zoo geográficos del Ecuador	56
7.11. Tipos de vegetación del Ecuador continental	57
7.12. Mapa del Cantón Santa Elena	73
7.13. Mapa de Infraestructura Patrimonial en el Cantón Santa Elena	85

8. DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	103
8.1. Plano del polígono del proyecto	108
8.2. Área de refinación	130
8.3. Área de palletizado	131
8.4. Área de producto terminado	132
8.5. Área de secado de sal	134
8.6. Diagrama del proceso de refinación de sal	137
8.7. Diagrama del proceso de lavado de sal	142
8.8. Diagrama del proceso de refinación de sal	145
8.9. Diagrama del proceso de la planta	151
9. ANALISIS DE ALTERNATIVAS	165
10. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA	171
10.1. Área de influencia del proyecto	177
11. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	201
12. ANALISIS DE RIESGO	203
12.1. Mapa actualizado de las estaciones de la red nacional de sismógrafos	207
12.2. Zonas de amenaza Sísmica y de Tsunamis en el Ecuador	209
12.3. Peligros Volcánicos del Ecuador.	210
12.4. Distribución del riesgo geomorfológico en la zona	211
12.5. Mapa Isoyetas de pluviosidad	212
12.6. Distribución del riesgo de inundación en la zona	213

12.2.	Comparación del número de eventos registrados vs número de eventos de magnitud igual o superior a 4.0 grados desde el año 2000	208
13.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	217
14.	INVENTARIO FORESTAL	288

INDICE DE GRAFICOS

0. INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. FICHA TECNICA	2
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
4. INTRODUCCION	7
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO	9
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO	10
7.1. Promedios anuales de precipitación e isoyetas de precipitación en la península de Santa Elena.	14
7.2. Promedios anuales e históricos de temperatura	16
7.3. Promedios anuales de Humedad Relativa	17
7.4. Promedios anuales de Heliofania	18
7.5. Distribución del suelo en el cantón Santa Elena	23
7.6. Distribución de la Población por Sexo	75
7.7. Prevalencias comparativas de desnutrición y exceso de peso en menores de 5 años entre las encuestas nacionales DANS 1986, ENDEMAIN 2004 y ENSANUT-ECU 2012	76
7.8. Relación de los sectores económicos con la Población Económicamente Activa	82
8. IDENTIFICACION Y CALIFICACION DE HALLAZGOS	103
9. ANALISIS DE ALTERNATIVAS	165
10. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA	171
11. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	178
12. ANALISIS DE RIESGO	203
12.1. Análisis de riesgo	204

INDICE DE TABLAS

0. INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. FICHA TECNICA	2
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
4. INTRODUCCION	7
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO	9
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO	10
7.1. Clasificación de colinas (unidades fisiográficas)	20
7.2. Puntos designados para el monitoreo de agua	35
7.3. Característica del punto de monitoreo de agua	35
7.4. Parámetros y métodos para el análisis de las muestras de agua	36
7.5. Resultados obtenidos de la muestra del Punto de descarga de amargos para flor de sal (Cristalizador 3)	37
7.6. Resultados obtenidos de la muestra del cuerpo de agua receptor final	37
7.7. Puntos designados para la medición de ruido	38
7.8. Característica del punto de medición de ruido	38
7.9. Descripción del equipo y metodología para el monitoreo de ruido	39
7.10. Valores encontrados promedios – monitoreo de ruido.	39
7.11. Correcciones aplicables para el LK _{eq} – monitoreo de ruido.	39
7.12. Puntos designados para la medición de gases de fuentes fijas	40
7.13. Característica del punto de medición de gases de fuentes fijas	40
7.14. Resultados del monitoreo de medición de gases de fuentes fijas	41

7.15.	Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje	45
7.16.	Clases utilizadas para evaluar la calidad visual	46
7.17.	Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV	47
7.18.	Clases utilizadas para evaluar la calidad visual	48
7.19.	Calidad visual del sector	49
7.20.	Fragilidad visual del sector	50
7.21.	Ubicación de los puntos de observación directa; flora	59
7.22.	Especies vegetales registradas en el área de estudio	60
7.23.	Ubicación de los puntos de observación directa; fauna	62
7.24.	Especies de aves registradas en el área de estudio	63
7.25.	Índice de Shannon y Simpson; Aves.	65
7.26.	Especies de reptiles y anfibios registrados en el área de estudio	67
7.27.	Especies de reptiles y anfibios registrados en el área de estudio	69
7.28.	Matriz de Sensibilidad Ambiental del Medio Social	73
7.29.	Parroquias del cantón Santa Elena	75
7.30.	Cobertura de la Infraestructura de Salud en el Cantón Santa Elena	79
7.31.	Tasa de Analfabetismo en el Cantón Santa Elena	79
7.32.	Comparativo de Escolaridad por Censos en el cantón Santa Elena	80
7.33.	Deserción Escolar, cantón Santa Elena	81
7.34.	Cobertura Académica, cantón Santa Elena	82
7.35.	PEA por ramas de actividad	84
7.36.	Directiva de la Comuna Monteverde	100
7.37.	Directiva de la Comuna San Pablo	100
7.38.	Lista de Informantes Calificados de las comunas Monteverde y San Pablo	101

8. IDENTIFICACION Y CALIFICACION DE HALLAZGOS	103
8.1. Coordenadas UTM WGS84 del polígono proyectado por ECUASAL C.A.	104
8.2. Principales insumos de la fase de construcción del proyecto	124
8.3. Desechos proyectados durante la fase de construcción	127
8.4. Cronograma de la fase de construcción	128
8.5. Piscinas instaladas en las instalaciones actuales de la planta Pacoa	138
8.6. Generación y manejo de desechos solidos	157
8.7. Generación y manejo de desechos gaseosos	158
8.8. Generación y manejo de desechos líquidos	160
9. ANALISIS DE ALTERNATIVAS	165
9.1. Descripción de los valores asignados al criterio de evaluación	167
9.2. Evaluación de criterios y sub-criterios referentes a las alternativas del proyecto	168
10. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA	
10.1. Componentes ambientales (aire, suelo, agua) y terceros que puedan ser afectados por las actividades en sus fases de construcción y operación.	176
11. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	178
11.1. Valores por características de impactos	180
11.2. Ponderación de los componentes ambientales del entorno del proyecto	181
11.3. Rangos de significancia	182
11.4. Principales actividades consideradas en las etapas de construcción y operación del proyecto	183
11.5. Principales componentes ambientales expuestos a potenciales impactos en las etapas de construcción y operación del proyecto	184
11.6. Matriz de identificación de impactos ambientales	192
11.7. Matriz de naturaleza de impactos ambientales	193
11.8. Matriz de duración de impactos ambientales	194
11.9. Matriz de reversibilidad de impactos ambientales	195

11.10.	Matriz de probabilidad de impactos ambientales	196
11.11.	Matriz de intensidad de impactos ambientales	197
11.12.	Matriz de extensión de impactos ambientales	198
11.13.	Matriz de magnitud de impactos ambientales	199
11.14.	Matriz de significancia de impactos ambientales	200
12.	ANALISIS DE RIESGO	203
12.1.	Riesgos del Ambiente al Proyecto	205
12.2.	Resumen y análisis de riesgos endógenos	214
13.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	217
13.1.	Plan de Manejo Ambiental – etapa de construcción	220
13.2.	Plan de Manejo Ambiental - etapa de operación	235
13.3.	Plan de monitoreo ambiental – etapa de construcción	251
13.4.	Plan de monitoreo ambiental - etapa de operación	254
13.5.	Cronograma valorado – etapa de construcción	258
13.6.	Cronograma valorado – etapa de operación	272
10.1.	Componentes ambientales (aire, suelo, agua) y terceros, que Puedan ser afectados por las actividades en su fase de Construcción y operación.	176

1. RESUMEN EJECUTIVO

La empresa ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL , en calidad de promotor del proyecto, ha contemplado la construcción y operación de una nueva planta de refinación de sal, en el sector Pacoa del Cantón Santa Elena, específicamente en el Km 20 Vía Santa Elena – Manglaralto, en el que se contemplen todas las variables y criterios técnicos, ambientales, sociales, económicos y legales tendientes a evitar los problemas que se enfrentan en la actualidad.

En tal sentido, se analizaron todas las variables asociadas al proyecto, en sus fases de construcción y operación, y la predicción de su relación directa con los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del terreno considerado como la alternativa más viable, plenamente identificado como una zona medianamente intervenida. Para ello se implementado una metodología, que contempla la revisión inicial de información secundaria disponible del sector, para con ello, desarrollar un trabajo presencial en el levantamiento de información biótica y socioeconómica de la zona. Por ello, en base a las características del sector, se establece el efecto que genera la interacción de las actividades del proyecto con el medio, determinando así los puntos de mayor riesgo ambiental.

Mediante la implementación del método de identificación de Impactos Ambientales CRI (Criterios Relevantes Integrados) se ha determinado la magnitud del impacto ambiental, y con ello, establecer la significancia del mismo. Si bien, hay un índice alto de interacción, es importante destacar aquellas de mayor magnitud y por tanto significancia. Entre las actividades destacadas en base a este criterio están: Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos; Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, rellenos compactados, protección de superficies; Vialidad de acceso y acondicionamiento y el tránsito y operación de maquinaria pesada. En cuanto la fase operativa, destaca el tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal.

2. FICHA TECNICA

DATOS DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA PACOA DE LA EMPRESA ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL
Código del proyecto	MAE-RA-2018-393585
Proponente	ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL
Ente responsable	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE SANTA ELENA

UBICACIÓN GEOGRAFICA		
SANTA ELENA	SANTA ELENA	COLONCHE
Dirección del proyecto, obra o actividad	Km 20 Vía Santa Elena – Manglaralto	

DETALLE DEL PROYECTO	
Sector	Alimentos
Superficie	900 Ha.
Altitud	4 msnm

EQUIPO TECNICO				
Nombre	Formación profesional	Componente de participación	Descripción de la participación	Firma de responsabilidad
Tania Fernández	Ing. Químico	Plan de manejo ambiental	Director del proyecto. Valoración del Plan de Manejo Ambiental.	
Patricio Icaza Valencia	Ing. Ambiental	General	Descripción de las actividades del proyecto. Identificación y evaluación de hallazgos	
Steve Mora Cisneros	Biólogo	Línea base ambiental	Visita de campo. Procesamiento de registros e información	
Stella Maya	Sociólogo	Línea base ambiental	Descripción del medio socioeconómico del proyecto	

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

José Javier Guarderas
GERENTE GENERAL
ECOSAMBITO C.LTDA.

Nicolás Febres Cordero Gallardo
GERENTE GENERAL
ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS
C.A. ECUASAL

3. SIGLAS Y ABREVIATURAS

Nro.	Sigla/Abreviatura	Nombre completo
1	AV.	Avenida
2	C.LTDA.	Compañía Limitada
3	CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
4	CITES	The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
5	DIPLAN	Dirección de Planificación Educativa
6	DUAR	Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registros
7	EER	Evaluación Ecológica Rápida
8	EP	Empresa Publica
9	GLP	Gas Licuado de Petroleo
10	HA	Hectareas
11	HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
12	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador
13	INDA	Instituto Nacional de Desarrollo Agrario
14	INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador
15	INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
16	INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
17	ISO	International Organization for Standardization
18	IUCN	International Union for Conservation of Nature
19	KM	Kilometro
20	kv	Kilovoltios
21	M	METROS
22	M.I.	Muy Ilustre
23	MAE	Ministerio de Ambiente
24	MSNM	Metros sobre el nivel del mar
25	NO	NORESTE
26	OMS	Organización Mundial de la Salud
27	R.O.	Registro Oficial
28	SE	SURESTE
29	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
30	TSA	Temperatura superficial de aire
31	TULSMA	Texto Unificado de la Legislacion Ambiental Secundaria

4. INTRODUCCION

ECUASAL C.A. desarrolla actualmente sus actividades operativas en la ciudad de Guayaquil, en un proceso industrial a partir del cual se generan efluentes industriales cuyo contenido de cloruros y sólidos disueltos totales exceden los límites establecidos por los organismos de control para la descarga en cuerpos de agua dulce. Ante la situación presentada, se acordó con la Dirección de Medio Ambiente mitigar el impacto en un 25% con el compromiso de reubicar las instalaciones de no encontrar una solución definitiva. De incumplir con el acuerdo, las instalaciones pueden ser clausuradas hasta cumplir con los lineamientos de los Organismos de Control.

ECUASAL C.A. como parte de su Plan Estratégico ha resuelto modernizar sus instalaciones industriales, lo que contempla el traslado de sus operaciones al Km 20 Vía Santa Elena – Manglaralto. El alcance, está basado en Diseñar, Planificar, Construir y Puesta en Marcha de una Nueva Fábrica para la Refinación de Sal de Consumo Humano e Industrial, con una capacidad instalada de 30 Toneladas Métricas de Sal por hora.

Por ello, y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, ECUASAL C.A. se desarrolla el proceso de regularización ambiental del proyecto en calidad ex-ante. El informe de Estudio de Impacto Ambiental, describe inicialmente las condiciones actuales del medio, a través de la línea base ambiental, en donde se hace referencia a los factores del medio físico, biótico y socioeconómico del sector.

Para el desarrollo de este documento, se utilizó los resultados del levantamiento de información realizado in-situ por un equipo multidisciplinario, soportado con información secundaria disponible en instituciones públicas y estudios previos desarrollados con anterioridad en el sector. Posteriormente, la descripción del proyecto, el establecimiento del área de influencia y determinación de análisis de alternativas y potenciales riesgos, permite orientar al equipo consultor para el desarrollo de una metodología predictiva de evaluación de impactos, en los cuales mediante CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS se determine la significancia de cada interacción identificada, es decir, actividad desarrollada frente a condiciones del entorno. Aquellos aspectos que se consideren de significancia considerable, serán la base prioritaria del diseño de un plan de manejo ambiental, orientado a las fases del proyecto, y que será la guía de gestión ambiental de ECUASAL C.A. y sus contratistas para la implementación del proyecto en el sector de Pacoa.

4.1 ANTECEDENTES

Mediante el Acuerdo Ministerial 109 publicado en el Registro Oficial N. 640 del 23 de noviembre del 2018, en el cual indica en su Disposición Transitoria Segunda: "Segunda. - Por el tiempo que dure la emergencia administrativa declarada mediante Acuerdo Ministerial N.085 del 13 de agosto del 2018, y en el caso de requerirse los procesos de licenciamiento ambiental podrán ser tramitados de manera física, para posteriormente ser incorporados en el Sistema Único de Información Ambiental.

Mediante oficio Nro. MAE-SCA-2019-0206-O de fecha 22 de enero de 2019, la Subsecretaría de Calidad Ambiental da a conocer la suspensión de emisiones de licencias ambientales mediante el sistema SUIA con el siguiente asunto: SGA –GAD ACREDITADOS ANTE EL SUMA: Comunicado de suspensión de emisión de Licencias Ambientales a través del sistema SUIA.

Con oficio S/N de fecha 20 de febrero el Ing. Nicolás Febres-Cordero Gallardo en calidad de Gerente General de ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A ECUASAL, presenta en físico y digital del Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante del Proyecto Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Pacoa de la empresa ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A ECUASAL con código SUIA MAE-RA-2018-393585, para la revisión y pronunciamiento del GAD Provincial de Santa Elena.

Mediante oficio Nro. 305-DMA-GADPSE-2019 de fecha 17 de abril de 2019, la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado da a conocer el Pronunciamiento observado al Estudio ambiental Ex Ante del Proyecto Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Pacoa de la empresa ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A ECUASAL, en el cual indica que se deberá de presentar un documento completo nuevamente donde se incorporarán los requerimientos demandados en físico y digital en el término de treinta días, contados a partir de la recepción del documento.

Con oficio S/N de fecha 23 de abril el Ing. Enrique Yépez en calidad de Superintendente de Productos Península de ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A ECUASAL, solicita una reunión aclaratoria entre el personal del GAD Provincial de Santa Elena y ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS C.A ECUASAL, la misma que es llevada a cabo el 14 de mayo de 2019.

5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El proyecto debe ajustarse al siguiente marco legal:

- Acuerdo Ministerial 134 de 25 de septiembre de 2012 (Inventario Forestal)
- Acuerdo Ministerial No. 003
- Acuerdo Ministerial No. 026
- Acuerdo Ministerial No. 061
- Acuerdo Ministerial No. 109
- Acuerdo Ministerial No. 13
- Acuerdo Ministerial No. 099
- Acuerdo Ministerial No. 142
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
- Código Orgánico del Ambiente
- Código Orgánico Integral Penal
- Constitución de la República del Ecuador
- Convenio de Basilea
- Convenio de Estocolmo
- Convenio de Rotterdam
- Ley de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del agua
- Norma INEN 2266-2013
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Publicas
- Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales
- Reglamento Interministerial para el saneamiento ambiental agrícola. Acuerdo Ministerial 365
- Reglamento Interministerial para la gestión integral de desechos sanitarios. Acuerdo Ministerial No. 00005196
- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental;
- Ordenanza de prevención, control y manejo ambiental sobre la contaminación de aguas residuales, desechos industriales, actividades turísticas y demás del recurso agua en el Cantón Santa Elena.
- Ordenanza para la gestión y manejo integrado de la zona costera. del cantón Santa Elena.

6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO

Para la implantación del proyecto, ECUASAL C.A. se ha contemplado el diseño de la nueva planta de refinación de sal en un terreno de aproximadamente 900 hectáreas, empleados actualmente para la obtención de materia primera para ser llevado a la planta de Guayaquil. El predio se ubica a la altura del kilómetro 20 de la Vía Santa Elena – Manglaralto, sobre la margen este de la vía que llega hasta la Terminal de GLP de PETROECUADOR en Monteverde. De acuerdo con el certificado de intersección emitido mediante oficio No. MAE-SUIA-RA-DPASE-2018-203847, el proyecto NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

La Ruta del Spondylus se ha convertido en los últimos años en una de las vías de mayor importancia para la costa del Ecuador, considerando que comunica a la ciudad de Guayaquil, con todas las poblaciones costeras correspondientes a la provincia del Guayas, Santa Elena y Manabí. Además de la permisología establecida para el desarrollo de sus actividades en el sector, se complementa con las ventajas que brinda la ubicación en función de la conectividad con estas poblaciones.

Plenamente conscientes de los riesgos e implicaciones ambientales que supone la operación de la refinería de sal, se han considerado criterios fundamentales en la determinación del terreno, y que permiten describir el área de estudio del proyecto. Primeramente, considerar la disponibilidad del terreno, empleado actualmente para obtención de materia prima, en los que en los alrededores se desarrollan actividades de un grado de impacto medio alto, como lo es la crianza de larvas de camarón. Finalmente, considerar la lejanía que guarda el área de estudio con centros poblados, donde la organización social más cercana se ubica aproximadamente a 3 kilómetros, que corresponde a Monteverde por el norte y San Pablo por el sur, radio de influencia sobre el que se puede inferir que los efectos generados por la actividad de refinación de sal no tienen alcance o al menos se ven mitigados. Dentro de este rango de área de influencia directa, se ubica también la terminal de GLP de Monteverde.

En base a las actividades desarrolladas en el sector, se determina el área de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de establecer las instalaciones del área que pueden potencialmente verse afectada por el proyecto.

7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE DEL AREA DE ESTUDIO

7.1. CRITERIOS METODOLÓGICOS

Los componentes de la Línea Base deberán aplicarse para describir y caracterizar el área, lo cual servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición del Plan de Monitoreo Ambiental. La Línea Base tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases del proyecto, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario. Sus componentes deberán aplicarse y profundizarse de acuerdo con las condiciones de cada fase de implementación del proyecto y tomando en cuenta las características del área en que se desarrollan las operaciones, conforme a lo establecido por la normativa ambiental vigente de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que podrían ser afectados por las actividades ejecutadas.

La metodología general empleada en la caracterización o definición de la línea base ambiental del proyecto, incluyó tres fases de ejecución. La primera fase contempla la revisión y recopilación de la información existente relacionada con el medio físico, biótico y socioeconómico de la zona donde se contempla construir y operar la infraestructura. Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales de la zona de influencia, se recurrió principalmente a información de tipo secundaria existente y disponible. Las principales fuentes de información consultadas fueron mapas temáticos, información bibliográfica sobre estudios puntuales realizados en la zona de estudio, ordenanzas municipales y la normativa ambiental vigente en el país.

Se determinan entonces los principales componentes físicos de la zona de influencia de las instalaciones objeto de estudio. Los aspectos correspondientes a geología, se describen a través de la revisión de bibliografía técnica disponible y de cartografía actualizada del territorio que corresponde a la Provincia de Santa Elena. Por su parte los datos de climatología e hidrología son descritos a través de las bases de datos actualizadas proporcionadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAHMI). El medio biótico de la zona de influencia es determinado y posteriormente descrito a través del levantamiento de información en campo, realizado por el biólogo que compone el equipo técnico consultor. La técnica utilizada corresponde es conocida como Evaluación Rápida (*Rapid Assessment*) y consiste en

recorrer por partes un transecto lineal, cuya longitud estará determinada a criterio del evaluador, y a lo largo del cual se deberán registrar las especies inmediatas más comunes, tanto de flora y fauna que puedan observarse durante el recorrido.

En la observación de flora debe registrarse todas las especies que sean posibles de ser vistas y reconocidas. La observación faunística deberá además estar apoyada en la información suministrada por bibliografía actualizada, y estudios previos hechos en la zona por parte del equipo consultor. Es también válida la información y comunicación personal con gente que transita por los alrededores del sector, quienes podrían proporcionar datos útiles para la evaluación final. A pesar de establecer una metodología clara de trabajo, es importante destacar el estado actual del terreno, que dada las condiciones físicas que presenta no tiene desarrollo vegetal, lo que reduce la capacidad de identificar numerosas especies en el apartado de flora. La fauna si puede considerarse de gran riqueza, especialmente por la presencia de los humedales de ECUASAL C.A.C.A. ubicados en los alrededores del predio.

La descripción del componente socioeconómico se ha realizado a través de la interpretación de datos correspondientes a la base de información proporcionada por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (*SIISE*) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (*INEC*), y su censo más reciente (año 2010) para la Provincia de Santa Elena, donde se plantea desarrollar el proyecto.

A esto le sigue la fase de trabajo de campo; en la cual se revisa in-situ las características propias del medio ambiente existente en los sectores aledaños a las instalaciones objeto de estudio (físico, biótico y social). Esta revisión implica la verificación de la información obtenida durante la primera fase, para de este modo establecer la línea base del estudio en la tercera fase.

7.2. UBICACIÓN PROYECTADA DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo a los Términos de Referencia para la elaboración de Proyectos Categoría IV, una unidad ambiental es "unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores". Para ello, es necesario establecer la relación entre las actividades que se contempla desarrollar como parte del proyecto de operación y construcción de la nueva planta de refinación de sal de la empresa ECUASAL C.A.

Para la implantación del proyecto, ECUASAL C.A.C.A. se ha contemplado el diseño de la nueva planta de refinación de sal, en el sector de Pacoa, en el área de la salina ubicada en el Km 20 de la Vía Santa Elena – Manglaralto, junto a la costa de San Pablo, en un área plenamente identificada por la alta intervención de laboratorios de camarón, y proyectos públicos como la planta de GLP Pacoa 4.

7.3. COMPONENTE FÍSICO

El Componente Físico se determina a partir de la descripción de los factores ambientales que de uno u otro modo pueden afectar o favorecer al desarrollo normal del proyecto. Además, que su descripción y análisis nos establece las condiciones ambientales en las que se encuentra el área empleada para el desarrollo del proyecto, previo a su ejecución.

Para realizar la descripción del medio físico del sector donde se ubicará el proyecto se consideró información de tipo secundaria para la caracterización ambiental del área.

7.3.1. Climatología

La climatología de la región costera ecuatoriana es controlada por la interacción océano-atmósfera regulada por la posición de dos corrientes oceánicas y el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La época de lluvias ocurre durante el debilitamiento de la corriente de Humboldt y la llegada de aguas cálidas provenientes de la cuenca de Panamá, este fenómeno coincide con el desplazamiento hacia el sur de la ZCIT, empezando el periodo de lluvias (estación cálida y húmeda) en el Ecuador. En el periodo seco o verano, la corriente de Humboldt se intensifica avanzando hacia el norte, la ZCIT se desplaza más hacia el norte retirándose las lluvias. Este régimen climático de la zona costera, es afectado frecuentemente por los eventos El Niño-Oscilación Sur (ENOS), que corresponde a la influencia masiva de aguas cálidas al Pacífico Oriental a las costas de Ecuador y Perú, cuyos efectos inmediatos son la elevación de temperatura del océano y grandes precipitaciones. Para la zona de estudio se estableció un clima Tropical Mega-térmico de Seco a Semi-Húmedo.

Para tener un buen criterio de las características climáticas que gobiernan un sector determinado, es necesario contar con largas series de datos que contribuyan un análisis adecuado y por ende una interpretación más precisa de los cambios que pudiesen presentarse, Ecuador cuenta con varios centros o instituciones que tienen a su cargo

redes de estaciones meteorológicas instaladas en sitios estratégicos, entre las principales tenemos al Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología-INAMHI y al Instituto Oceanográfico de la Armada-INOCAR, así como las estaciones meteorológicas de los aeropuertos.

De las estaciones mencionadas se tomarán diferentes parámetros meteorológicos dependiendo de la data registrada de cada estación. Según Köppen la Península de Santa Elena corresponde a un Clima Tropical Sabana, el cual representa los climas tropicales húmedos, cuya temperatura del mes más frío es superior a los 18°C, y una temperatura media del mes más cálido es > a 22°C, y poseen una estación seca en verano.

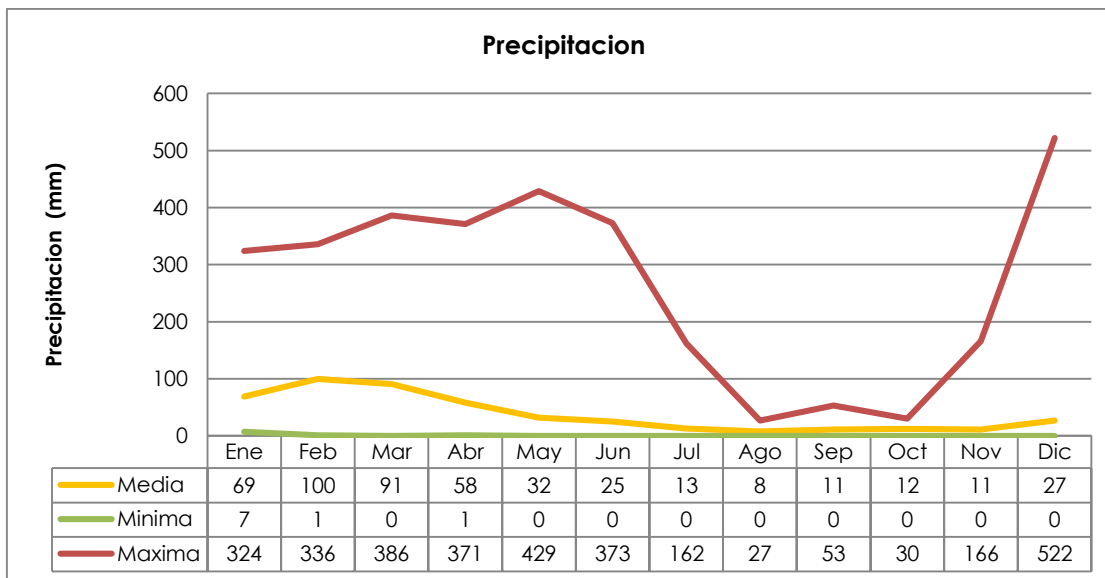
La particularidad de la Península, en cuanto a la clasificación de Köppen es los diversos niveles que presenta, siendo estos del clima BW, (desértico, hacia la Puntilla y Zapotal) cuya precipitación es muy escasa a lo largo del año, se pasa gradualmente al BS (estepario), que presenta una época lluviosa con una afluencia herbácea. De la estepa se pasa gradualmente a la pradera AW, donde las lluvias tienden a concentrarse en el invierno, si bien no desaparecen el resto del año; estas características son del régimen típico de la Sabana tropical.

Precipitación

La Precipitación es la cantidad de agua procedente de la atmósfera. En la Región Litoral, las precipitaciones anuales aumentan de Oeste a Este. Los valores más bajos se registran en el sector comprendido entre Manta y la Península de Santa Elena cuyos registros alcanzan los 250 mm. La parte más árida corresponde a la zona de Santa Elena, donde Salinas registra solamente 112 mm de promedio anual, según CEDEGE. Un 96% de esta precipitación se concentra en el período de enero a abril. Esta zona está formada por tierras bajas, llanas o ligeramente inferiores a los 100 mt.

La precipitación media multianual es de 300 mm que se concentra entre diciembre a abril, y que corresponde a la estación lluviosa; y un periodo seco entre junio y noviembre, con presencia constante de niebla y bruma; y, con frecuentes lloviznas de verano, que corresponde a la estación seca (INAMHI, 2002). Los meses de sequía (ecológicamente secos) son 12.

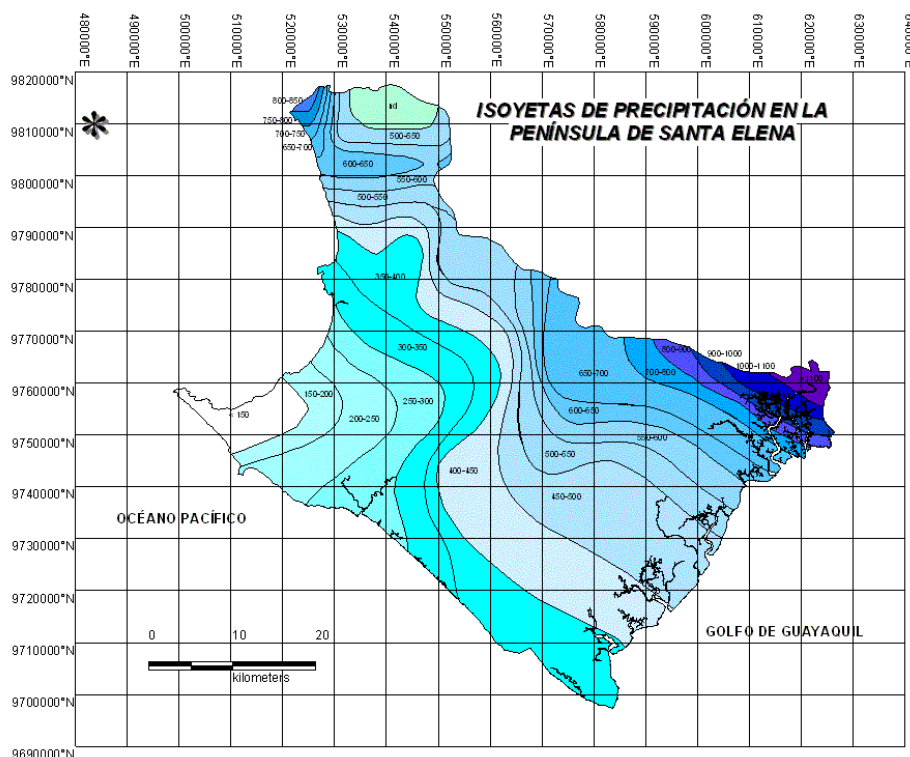
Grafico 7.1. Promedios anuales de precipitación



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2000-2010

En la Figura siguiente, se ilustran los puntos de igual precipitación o isoyetas en la Península de Santa Elena; en el observamos los correspondientes al área de influencia del Proyecto, el cual determina un valor de menor a 150 mm de precipitación anual.

Figura 7.1. Isoyetas de precipitación en la Península de Santa Elena



Fuente: Estudio Potencial Industrial y Agro exportador de la Península de Santa Elena, Proyecto SICA, 2002

Temperatura

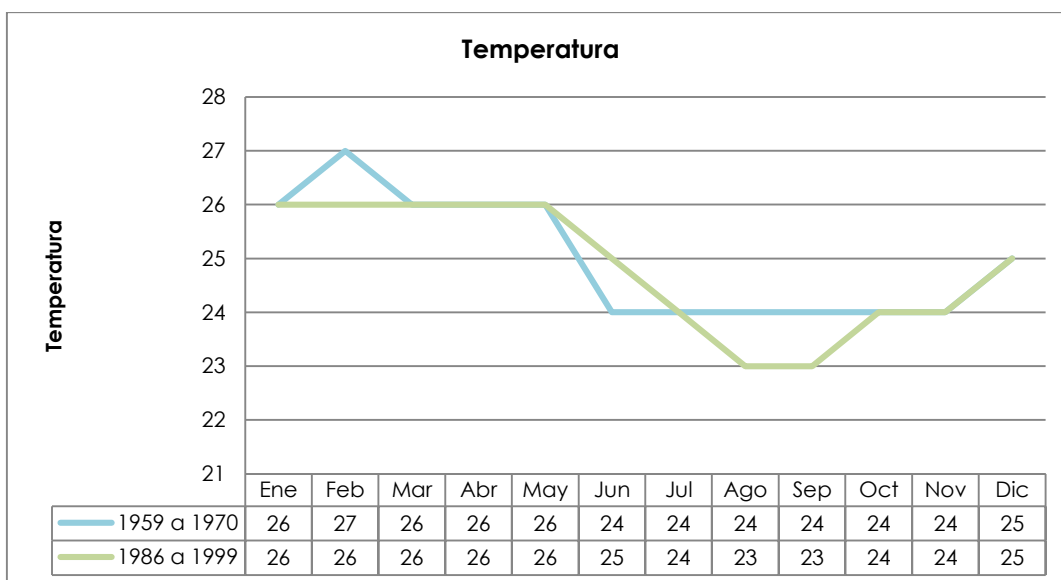
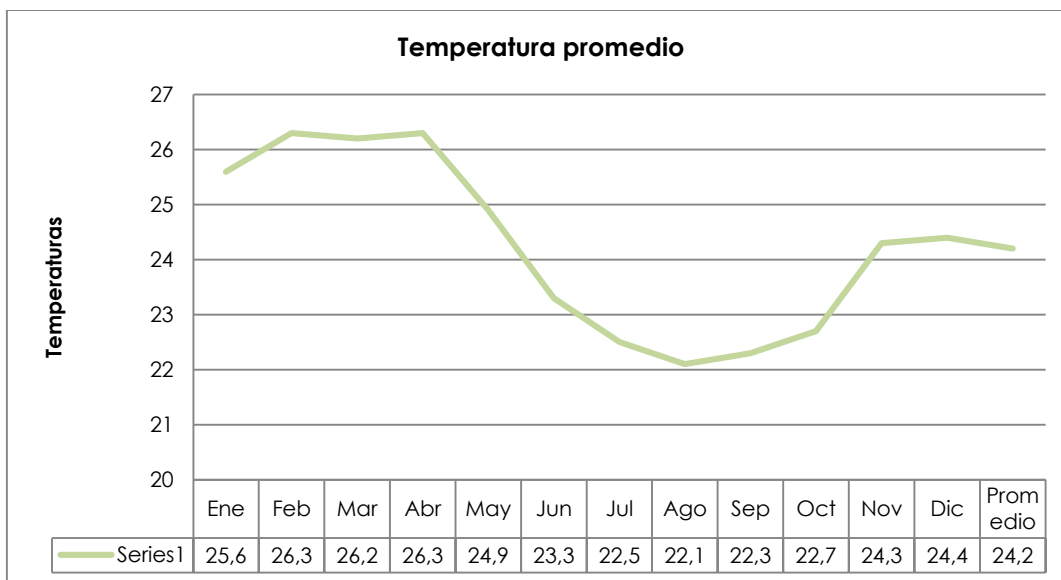
Las variaciones diurnas de la temperatura tienen más significación que las variaciones mensuales, dada la poca diferencia intermensual de las temperaturas medias, que como máximo alcanzan los 5°C.

En la actualidad de los datos climáticos procesados por CEDEGE para la Península han establecido los siguientes rangos de Temperatura: i) Temperatura Media anual de 23.1°C en Salinas; ii) Temperatura Máxima absoluta: 36°C en Playas (Febrero); y, iii) Temperatura Mínima absoluta: 15.6 °C en Playas (Octubre). Con lo que se puede concluir que la variación de la temperatura en la zona se mantiene estable; con variaciones en los últimos años a consecuencia del calentamiento global.

El régimen de temperatura media anual para las áreas de influencia del Proyecto, que corresponden a los sectores de Manglaralto, El Corozo, y Salinas. La estaciones climatológicas mencionadas, se encuentra a las siguientes distancias del Proyecto: Manglaralto a 46 km al norte; El Corozo a 34 km al noreste; y, Salinas 15 km al suroeste.

La temperatura en el área de estudio oscila entre 26,2°C y 26,3°C, siendo los meses con mayor temperatura del aire desde febrero hasta abril y los más fríos los meses de julio a octubre con 22.1°C y 22.5°C respectivamente. Presenta una temperatura promedio para un año normal es de 24,2°C.

Grafico 7.2. Promedios anuales e históricos de temperatura



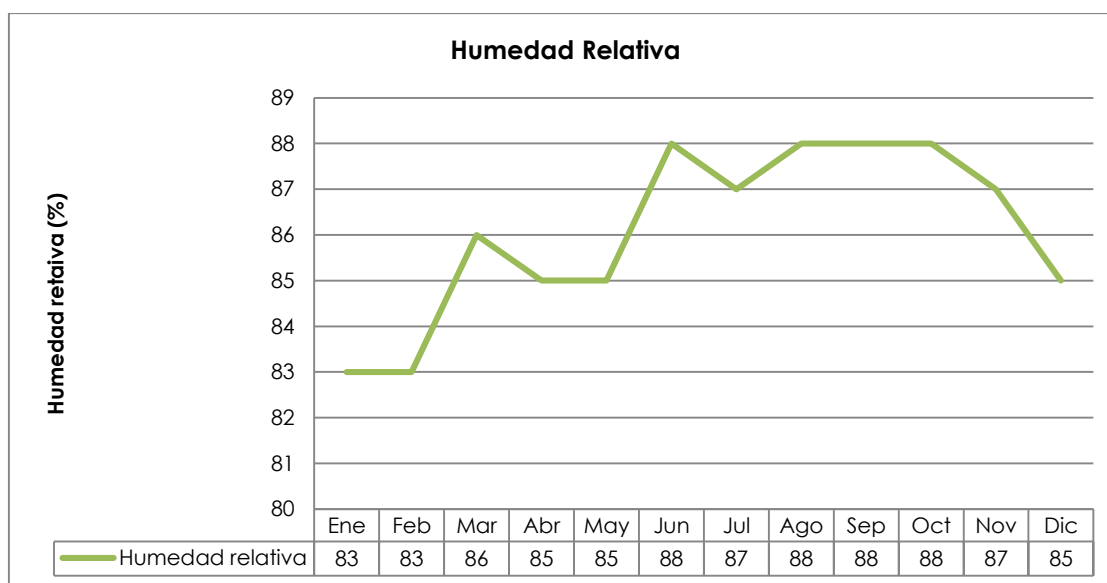
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2000-2011

Humedad relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a igual temperatura. En el área de estudio se encuentran un valor mínimo de 80% que se presentó en el mes de Noviembre y un valor máximo de 88% en el mes de enero, aunque durante todo el año no se presentan grandes variaciones, no hay picos ni caídas, ya que todos los meses se encuentran dentro de del 80%-88%.

En el siguiente grafico se observa la variación estacional de la humedad relativa expresada en valores medios mensuales.

Grafico 7.3. Promedios anuales de Humedad Relativa

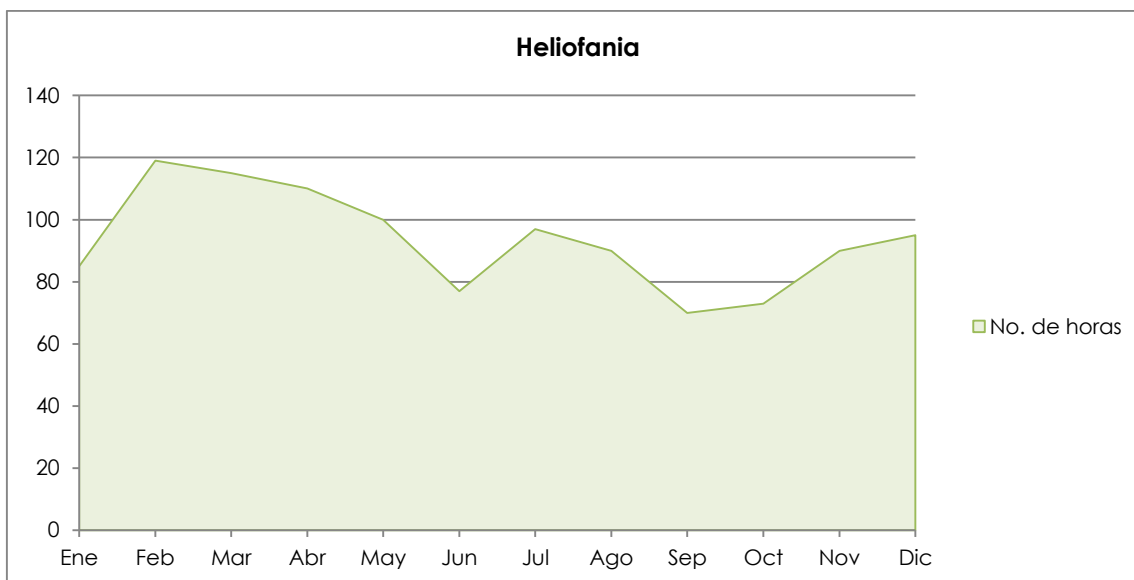


Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI 2000-2011

Heliofania

La Heliofanía es la medición de la duración del brillo solar u horas de insolación. A continuación se muestran los datos de horas de insolación por mes que reporto la Estación M168 Salinas – Manabí para el periodo de 1978 - 1996. Obteniéndose un promedio anual de 1095,53 horas de sol.

Gráfico 7.4. Promedios anuales de Heliofania



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Evaporación

La evaporación media anual en el sector es de 1.565,7 mm. Su comportamiento a través del año, es un reflejo de la baja nubosidad con una máxima de 141,7 mm en mayo y una mínima de 117,0 mm en septiembre. La evaporación depende bastante, de la radiación solar y del viento.

Velocidad y dirección del viento

El viento es el movimiento del aire que se produce por diferencia de presiones en la atmósfera. El desplazamiento del aire puede ser en sentido vertical (ascenso y descenso del aire), fenómeno conocido como corriente de aire, o en sentido horizontal, denominado viento (traslado del aire de un lugar a otro sobre la superficie terrestre).

El viento tiene dirección, magnitud e intensidad; la dirección del viento se entiende como la procedencia de la masa de aire en movimiento. La intensidad y la dirección del viento se miden en las estaciones meteorológicas con la ayuda de instrumentos especializados; la calma es la ausencia de todo movimiento perceptible del aire. El Ecuador geográficamente se localiza en el cinturón ecuatorial por lo cual está bajo la acción de los vientos Alisios del Noreste y del Sureste, los cuales confluyen en esta zona.

Se ha hecho uso de la información publicada en el Atlas Meteorológico de INOCAR, elaborado para el período 1945-1977, que muestra un patrón de viento para Salinas, en el cual los vientos predominantes son los que soplan del cuadrante oeste-sur.

El rango medio anual de vientos varía entre 2.9-4.2 m/s, y las direcciones predominantes varían entre el sureste-suroeste (dirección de donde viene el viento), registrándose máxima de intensidad de hasta 16 m/seg. (32 nudos aproximadamente), que ocurre 0.2 % durante el mes de diciembre. En el régimen de vientos, a través del Área de Influencia (ADI), la frecuencia relativa de la presencia de vientos en varias direcciones es 54%, predominando los alisios del sudoeste con 39% y los períodos de calmas 7%. La velocidad media anual del viento es 4.1 m/s.

7.3.2. Geología, geomorfología y relieve

La geología en donde se encuentra ubicado el proyecto está constituida por Depósitos Salinos, los cuales ocupan 1.960 has (1%) de la provincia de Santa Elena. Estos depósitos están formados por la precipitación química de sales, cloruros o sulfatos, típicos de medios árido o desérticos, lacustres, lagunares y litorales.

El cantón de Santa Elena forma parte de las siguientes unidades que se encuentran en la costa ecuatoriana: (1) Cordillera Chongón Colonche, (2) Cordillera Costera Chanduy - Playas, (3) Relieves Estructurales y Colinados Terciarios (4) Relieves Litorales Sedimentarios y Fluvio - Marinos, y (5) Medio Aluvial.

El conocido como relieves litorales sedimentarios y fluvio – marinos caracteriza a la zona del proyecto, y está ubicado en toda la línea de costa de Sur a Norte desde Engunga hasta La Rinconada; se trata de una zona topográficamente bien diferenciada cuya principal característica es la irregularidad de sus cimas. Morfológicamente, presentan superficies disectadas y vertientes de mesas marinas. Litológicamente está asociada a areniscas calcáreas de edad cuaternaria, pertenecientes a la Formación Tablazo, que se deben a procesos de transgresiones marinas recientes. También encontramos geoformas marinas y fluvio-marinas, asociados a marismas, estuarios, cordones litorales, planicies costeras, y salitrales.

Sus características son:

- **Ecología:** Matorral seco de tierras bajas de la costa; Bosque deciduo de tierras bajas de la costa; Manglar; Vegetación de playas marinas.
- **Formas del relieve:** Mesas de origen marino, playa marina, planicies costeras, cordón litoral, etc.
- **Geología:** Rocas sedimentarias cuaternarias de la Formación Tablazo.
- **Edafología:** Suelos arcillosos con características vérticas, medianamente profundos y su régimen de humedad va de ústico a árido.
- **Cobertura natural:** Formaciones vegetales de tierras bajas de la costa, manglar y vegetación herbácea de playa marina.
- **Uso actual de las tierras:** Esporádicos cultivos de ciclo corto, principalmente maíz.
- **Infraestructura vial y poblacional:**
 - **Vías Principales:** Ruta del Sol o Troncal del Pacífico.
 - **Poblados Principales:** Ballenita, Punta Blanca, San Pablo, Palmar, Ayangue, Cadeate, Manglaralto, Montañita, Olón, La Entrada.
 - **Peligros naturales:** Erosión por surcos y cárcavas, susceptibilidad alta a inundaciones marinas.

Unidades fisiográficas

Considerando el Estudio Integral de los suelos de la Península, realizado por CEDEGE, las unidades fisiográficas presentes son principalmente colinas, subdivididas en cuatro niveles según su altura relativa, su altura absoluta sobre el nivel del mar, y la anchura de su base.

Tabla 7.1. Clasificación de Colinas (Unidades fisiográfica)

Tipo de colinas	Altura relativa	Altura (msnm)	Ancho de base
C1	<20 metros	<100 metros	<300 metros
C2	20 a 50 metros	100 a 150 metros	300 a 600 metros
C3	50 a 100 metros	150 a 350 metros	<500 metros
C4	100 a 300 metros	350 a 500 metros	>600 metros

Así mismo, se pueden identificar las siguientes unidades:

- Mesetas. Constituidas por terrenos planos u ondulados y rodeados de barrancos.
- Según la topografía de sus superficies, plana u ondulada, y su grado de disectación se las ha diferenciado en gradaciones que van desde la M1, topografía plana, a la M7, topografía muy disectada y erosionada.
- Glacys. Que son formaciones de pie de monte de poca altura y dispuestos en forma de abanico o de pata de gallina.
- Terrazas. Subdivididas en:
 - Terrazas bajas, situadas adyacentes al lecho actual de los ríos, de topografía plana y con suelos de textura media a gruesa.
 - Terrazas altas, que son antiguos noveles por donde fluyó el río, presentan pendientes no mayores del 3% y sus suelos son, en general, arcillosos.
 - Terrazas indiferenciadas, formadas por depósitos aluviales de diferentes texturas, con pendientes no mayores del 3%.
 - Terrazas salinas fluvio-marinas, unidades de nivel bajo, generalmente adyacentes a los manglares o en las desembocaduras de los ríos al mar, tienen topografía plana y los suelos son en general arcillosos.

7.3.3. Suelos

Los suelos más característicos del cantón son los siguientes:

- **Inceptisoles:** se encuentran al norte y al noreste del cantón bordeando el límite con el cantón Guayaquil y la cordillera Chongón Colonche. Son suelos que tienen un horizonte cálcico o petrocálcico, presentan la acumulación de calcio por lo que se desarrollaron zonas secas el exceso de carbonatos de calcio es antagónico a la actividad del K⁺, y reduce la asimilación de nutrientes Fe, P, Mn, B y Zn.
- **Aridisoles:** distribuidas desde el centro al oeste del cantón hacia la costa. Caracterizado en este cantón a nivel de gran grupo por la acumulación de sodio, calcio, yeso. En estos suelos la evapotranspiración potencial supera ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año y no se infiltra agua en el suelo.
- **Entisoles:** se localizan distribuidas en todo el cantón. Este Orden se encuentra ubicado en el centro a lo largo de todo el cantón. Estos suelos se distribuyen en tres grandes grupos los Orthents, que son suelos muy poco desarrollados y sujetos a

constante erosión ubicados en las vertientes de relieves colinados o montañosos; los Fluventic que son suelos de valles y/o terrazas, que tienen un desarrollo incipiente debido a la constante recarga de material nuevo producto de los depósitos fluviales; y los Psamments que son los entisoles con textura arenosa.

- **Vertisoles:** distribuidos principalmente al sur hacia la costa, y al centro este del cantón en las faldas de la cordillera Chongón Colonche. Este Orden de suelos esta poco distribuido en el cantón Santa Elena, se caracteriza por el alto contenido de arcilla rica en montmorillonita, se expanden cuando están húmedos y se agrietan cuando están secos. Las principales limitaciones de estos suelos son de orden físico, debido a la dificultad de las labores de preparación del suelo cuando este no está húmedo, las condiciones de fertilidad son adecuadas a excepción del nitrógeno por sus bajos niveles de materia orgánica. También presentan dificultades para las obras de ingeniería civil ya que por sus características físicas se los asocia con fallas estructurales en carreteras, edificios, cercas, etc.
- **Alfisoles:** los alfisoles son suelos bien desarrollados, que tienen un horizonte argílico de acumulación de arcilla, presentes principalmente en relieves colinados bajos y coluvios aluviales antiguos, donde tuvieron mucho tiempo para desarrollarse sin ser intervenidos por procesos erosivos. Son suelos que pueden sustentar cultivos anuales, pueden constituir una barrera física para el desarrollo de las raíces, poca infiltración de agua y bajo porcentaje de agua aprovechable.
- **Molisoles:** se encuentran en pequeña proporción al centro del cantón, al noreste hacia la cordillera Chongón Colonche y al sureste hacia el límite con Playas, son suelos con un horizonte mólico superficial bien desarrollado, negro, con alto contenido de materia orgánica, alto porcentaje de saturación de bases, presencia de microorganismos del suelo, con una estructura óptima para el desarrollo radicular. Sobre estos suelos se asientan la mayoría de los cultivos.

El terreno de ECUASAL en Pacoa tiene aproximadamente 50 años ejerciendo la actividad de producción de materia prima para la elaboración de la sal, por medio de piscinas de cristalización.

En el cantón Santa Elena la mayor superficie corresponde a cobertura vegetal natural, caracterizada mayoritariamente por matorral seco medianamente alterado, bosque seco poco y medianamente alterado, vegetación herbácea seca muy alterada, bosque húmedo poco alterado, matorral seco poco alterado y matorral muy alterado.

El uso predominante del cantón es el de **Conservación y Protección**, dentro del que se encuentran los bosques seco y húmedo; manglares; matorrales seco y húmedo; y, la vegetación herbácea de humedal. La Vegetación herbácea seca y la vegetación herbácea húmeda se identifican con el Uso de Conservación y Protección; el mismo que cubre un área considerable en la zona central Sur y extremo Este del cantón y que en muchas ocasiones sirve para alimentación del ganado.

Dentro de las diversas plantaciones forestales (localizadas en la parte norte- central del cantón) correspondientes al uso **Producción**, se identificaron las de Balsa, Caoba, Caña guadua, Cedro, Neem, Tagua y Teca como las más destacadas. Dentro del Patrimonio de áreas naturales del estado (PANE), y las áreas de bosques y vegetación protectora, establecidas por el Ministerio del Ambiente, se encuentran extensiones de cultivos como el maíz, pastos y plantaciones de paja toquilla.

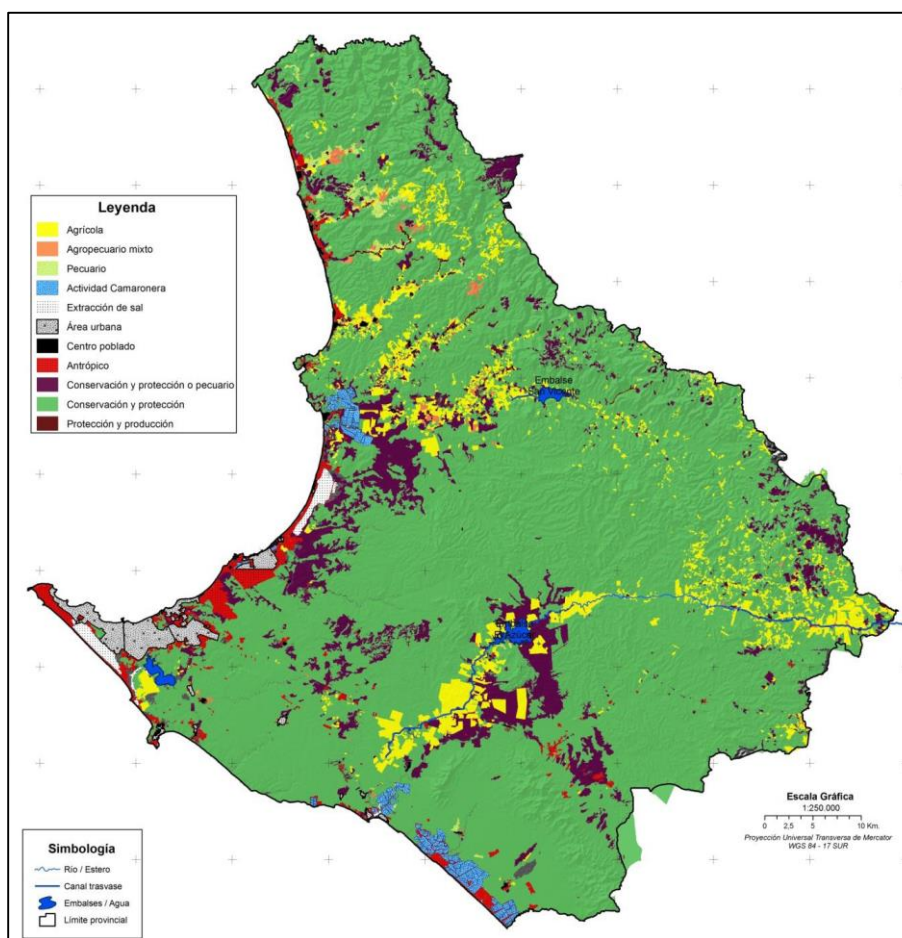
El Cantón Santa Elena registra una elevada superficie dedicada al uso **Antrópico**, caracterizado por una marcada influencia de camaroneras, salineras, complejos industriales, complejos recreacionales y viviendas que se extienden a lo largo de la zona costera, y que constituyen pilares fundamentales de la economía peninsular y del país. Dentro del uso Antrópico, la cobertura preponderante en el cantón son las camaroneras, que se ubican en la franja costera, principalmente en el sector de Engunga. Las tierras improductivas localizadas en su mayoría en la parte este del cantón, ocupan un área considerable y están representadas por afloramientos rocosos, bancos de arena, playa, áreas salinas, suelo descubierto y áreas en proceso de erosión.

El uso **Agrícola** ocupa el tercer lugar en superficie, destacándose por su superficie cultivada el maíz, la paja toquilla, el cacao, el ciruelo y el banano. Los cultivos de hortalizas (melón, sandía, pepinillo, pimiento, tomate riñón y cebolla perla); y, los cultivos de frutales (limón, maracuyá, uva y papaya) también ocupan una importante superficie

sembrada dentro del cantón. Se determinó que existe una gran superficie agrícola en descanso (Barbecho).

En el uso **Agropecuario Mixto** se determinaron importantes superficies de misceláneos indiferenciados y pastos cultivados con presencia de árboles, localizados principalmente en el sector norte del cantón. El uso Pecuario es digno de resaltar ya que existen grandes áreas destinadas a pastizales utilizados en ganadería extensiva ubicadas en su mayoría en la parte noroeste del cantón.

Figura 7.3. Mapa de usos del de la provincia de Santa Elena



Fuente: (Koupermann Kuperman, 2014)

De acuerdo a la consulta de uso de suelo municipal del predio, la zona se identifica como Zona Mixta Residencial – D (ZMR-D).

7.3.4. Hidrología

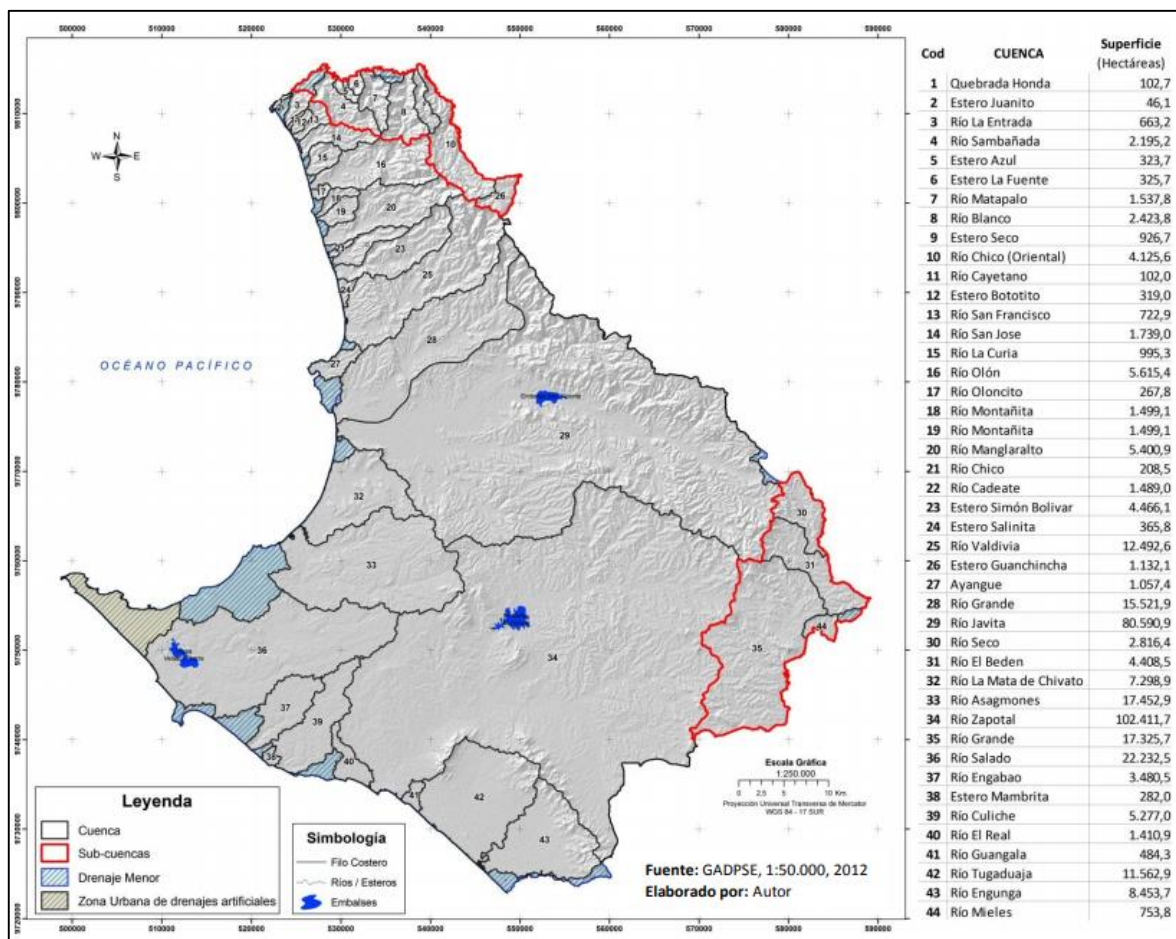
El agua se considera como patrimonio nacional estratégico de uso libre al público y esencial para la vida. La conservación del agua dulce y sobre todo la calidad de la misma para la producción de productos alimenticios se consideran un tema prioritario en los diferentes proyectos.

En la provincia de Santa Elena existen 44 unidades hidrográficas. Las dos más grandes y representativas, se podría decir, porque son las únicas que reciben agua del trasvase Chongón – Santa Elena, son las cuencas de los ríos Javita y Zapotal, con 80.590 y 102.412 hectáreas respectivamente (Koupermann Kuperman, 2014). En estas dos cuencas se realiza la mayor parte de las actividades agrícolas. Hacia el norte, desde el Río Valdivia al Río Ayampe, se suceden cuencas relativamente pequeñas y con cauces de corto recorrido, debido a que discurren en el poco espacio existente entre los cerros de la Cordillera Chongón Colonche y el Océano Pacífico (GAD Provincial de Sta. Elena, 2015).

En estas cuencas, la oferta del recurso hídrico durante buena parte de meses del año, se expresa en la presencia de acuíferos, fuentes de agua resultantes del aporte de humedad atmosférica y que se condensan por la presencia de la vegetación existente en las pequeñas elevaciones de la cordillera, las cuales son aprovechadas, tanto para consumo humano, como para actividades productivas mediante la perforación y explotación de pozos someros y profundos (GAD Provincial de Sta. Elena, 2015). Es importante señalar que la cantidad y calidad del agua depende del manejo adecuado de los recursos de estas cuencas hidrográficas.

Los ríos y drenajes en la provincia son generalmente de tipo intermitente, ya que no existe una afluencia superficial de estos en la mayor parte del año. En el norte, en el caso de algunos afluentes, se puede decir que son permanentes debido a que entre los meses de verano, se presenta la garúa, la cual alimenta los ríos, principalmente el río Valdivia, Manglaralto y Olón, que pueden mantener un caudal mínimo a lo largo del año, excepto en épocas más secas en donde la garúa no es importante (Koupermann Kuperman, 2014). A continuación, se muestran las cuencas existentes en el territorio:

Figura 7.4. Mapa de cuencas hidrográficas y drenajes principales de la Provincia de Santa Elena



Es evidente que el déficit hídrico permanente y las crecientes demandas de agua por parte de la población para consumo humano y riego, unido al desconocimiento sobre la capacidad de los acuíferos, hace que se produzca una sobreexplotación y el agotamiento de éstos.

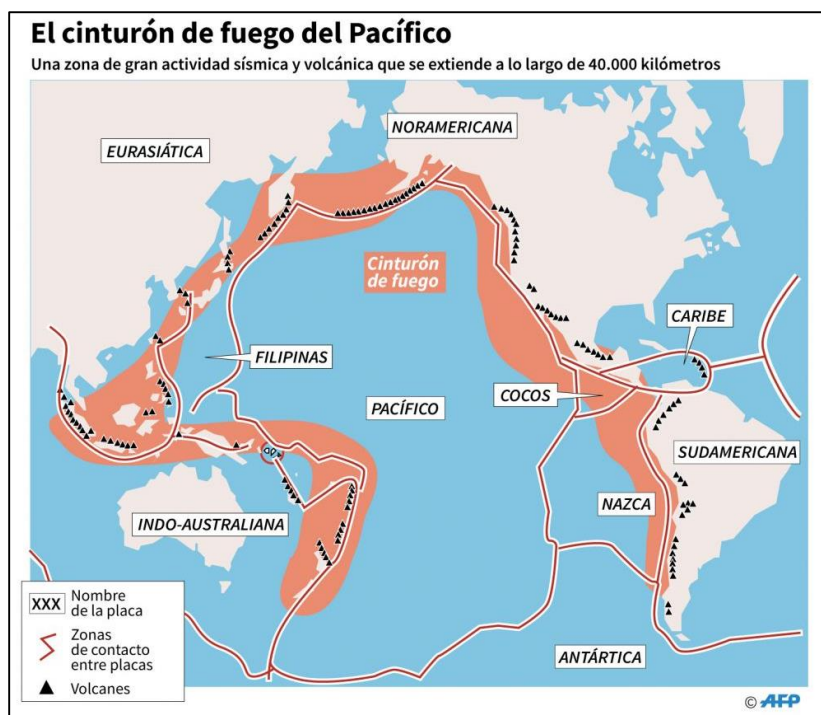
De no ser por la presencia del Golfo de Guayaquil y de la gran Cuenca del Guayas, probablemente las formaciones de bosque seco se extenderían hacia el norte. Por esta razón Santa Elena forma parte del bioma conocido como Bosque Seco Tumbesino, que se extiende desde el norte del Perú hasta el centro de la Provincia de Manabí

Océano Pacífico

La extensión del Océano Pacífico, abarca desde el Ártico hasta el océano Austral, desde el mar de Bering en Alaska hasta el mar de Ross de la Antártida. Se liga con el océano Atlántico a través del estrecho de Bering en el norte, y en el sur a través del Pasaje de Drake y el estrecho de Magallanes. Limita al oeste con Asia y Oceanía, y al este con el continente americano.

Contiene el doble del volumen de agua del Océano Atlántico, es decir 714 millones de kilómetros cúbicos. Ocupa un área de unos 161, 760,000 km². Su punto más ancho se localiza a unos 5° norte y su punto más profundo corresponde a la Fosa de las Marianas, que mide unos 11.3 kilómetros de profundidad (GeoEnciclopedia, s.f.). Ésta se ubica en el llamado Cinturón de fuego del Pacífico, conocida así por su gran actividad volcánica, producto de los roces de las placas tectónicas en la corteza submarina.

Figura 7.5. El cinturón de fuego del Pacífico



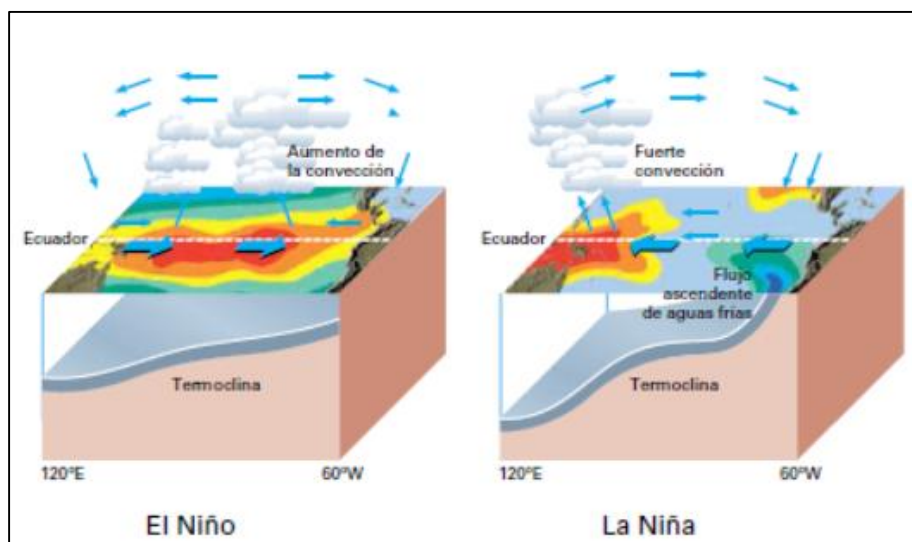
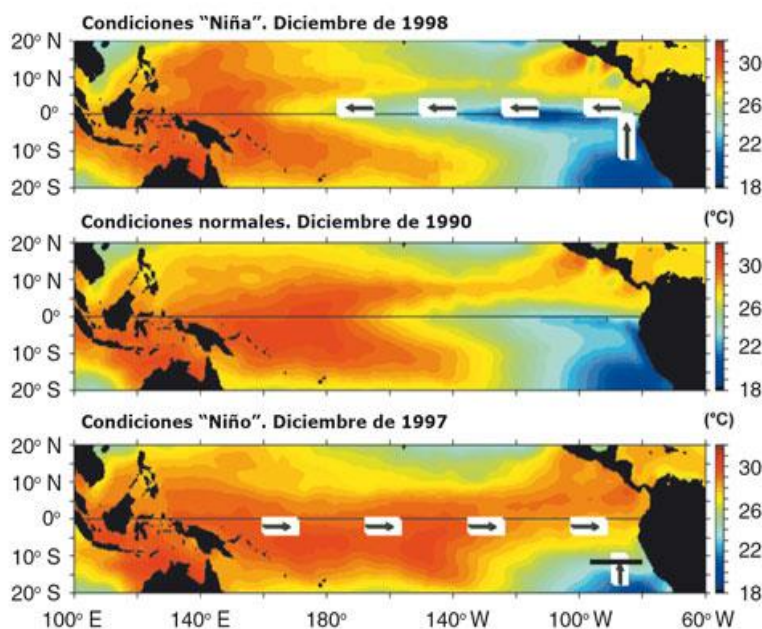
La salinidad del agua del océano es muy variable, y depende de tres factores: vientos, precipitación y evaporación. Se considera que los valores altos de salinidad corresponden a más de 35 ppm o 3,5% y los valores bajos, inferiores al 3,5%, son niveles bajos de salinidad. En este caso, la salinidad más baja se percibe en las zonas del extremo norte del océano (3,2 %) y la más alta ocurre en el sureste, donde el agua alcanza hasta 3,7%. A mayor cantidad de precipitaciones, menor salinidad y a mayor evaporación, mayor concentración de sal.

La temperatura del océano Pacífico está dada en relación con las "capas" del agua. La capa superficial, que tiene entre 300 y 900 metros de ancho, contrasta con las temperaturas de la capa más profunda, que puede estar cerca del punto de congelación. Las temperaturas medias se sitúan entre el rango -1.4° y 30° centígrados, esta última presente en zonas cercanas al Ecuador. En general, el Pacífico Norte es más cálido que el Pacífico Sur.

El océano juega un rol principal en la determinación del clima mundial. Cambios en la temperatura de las aguas en la parte central y oriental del Pacífico, dan lugar al fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENOS). El Niño Oscilación del Sur (ENOS) es la interacción de un fenómeno oceánico-atmosférico, que ocurre en la región del océano Pacífico tropical, aproximadamente cada 2 a 7 años, cuyo elemento central está relacionado a la variabilidad climática de corto plazo a través del globo y particularmente en el trópico (Jiménez, 2008). Este ciclo global tiene dos fases: en el océano se manifiesta como una oscilación de la temperatura superficial del mar entre una fase cálida ("El Niño") y una fase fría ("La Niña") a lo largo del Pacífico tropical, y en la atmósfera como una oscilación entre una fase negativa ("El Niño") y una fase positiva ("La Niña") de la Oscilación del Sur (OS) (Jiménez, 2008).

La materia prima que alimenta al proceso de refinación de sal en ECUASAL se obtiene por la cristalización del Cloruro de Sodio (NaCl) presente en el agua de mar que se toma del Océano Pacífico encontrándose aproximadamente a unos 400 metros de distancia del proyecto por lo cual se involucra de manera directa en el proceso y que da lugar en las salinas ubicadas en las localidades de Salinas y Pacoa, provincia de Santa Elena.

Figura 7.6. Temperatura superficial del mar en el océano Pacífico tropical. Ejemplos de condiciones normales, “Niña” y “Niño”



Análisis de los parámetros océano atmosféricos del Océano Pacífico

La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a datos satelitales e información obtenida del INOCAR desde su red de estaciones meteorológicas, mareográficas y 10 millas costa afuera. El área de estudio es la comprendida entre 75°W y 95° W y 12°N y 6°S.

- **Condiciones atmosféricas**

Durante el período de análisis, se observó la presencia de los vientos alisios del sureste, con velocidad promedio de 5 m/s. La zona de confluencia de vientos, asociada a la zona de Convergencia Intertropical, se ubicó en 8°N, sector donde latitudinalmente se presentaron los mayores acumulados de precipitación (200 mm aprox.) En general las precipitaciones se concentraron frente a las costa Pacífica de Colombia y Panamá y Atlántica de Costa Rica.

Los registros de precipitación en cinco estaciones costeras: San Lorenzo, Esmeraldas, La Libertad, Guayaquil y Puná, mostraron que la única estación que presentó precipitaciones, al menos durante la tercera parte del tiempo muestreado y con acumulados diarios mayor a 5 mm, fue San Lorenzo. Este comportamiento es considerado normal para la época y para esa localidad.

En promedio las estaciones costeras mostraron variabilidad diaria de temperatura del aire de hasta de 2°C. En Esmeraldas, se observó un incremento de 1°C en TSA, entre el inicio y fin de período de muestro, con un registro al final de la quincena de 27.3 °C. En las otras estaciones, La Libertad, Guayaquil y Puná, durante los primeros 10 días, la TSA se mantuvo aproximadamente constante, sin embargo a partir del 11 de julio, se observó una tendencia a descender. La estación con la menor TSA registrada fue La Libertad.

- **Condiciones oceanográficas**

La Temperatura superficial del Mar fue mayor en la zona norte, donde se observaron valores de hasta 28°C. La distribución paralela al ecuador de las isoterms de 24 y 26°C, definen el Frente ecuatorial entre 0 y 3°N. Se observó una mayor área de cobertura de la temperatura de 22°C, que se relaciona con el ingreso de aguas de menor temperatura del Pacífico Sureste y el fortalecimiento de los vientos Alisios del sureste en esta época. En

general predominaron anomalías ligeramente positivas, especialmente al norte y suroeste de la zona de estudio.

La estación costera de Esmeraldas, ubicada al norte de la línea ecuatorial, mostró un valor de 27,2 °C en el promedio diario de la TSM; las estaciones ubicadas al sur, La Libertad y Manta, mostraron promedios menores a 25.5 °C. Esta distribución espacial de temperatura es la misma que se refleja en el frente ecuatorial. En general durante el período de análisis, la temperatura se mantuvo constante en cada estación, a pesar de que se observaron variaciones diarias de más de hasta 1.5°C en Puná.

- **Análisis de mareas del Océano Pacífico**

A continuación, se presenta la predicción de mareas en la que consta un calendario con los datos y la altura de marea referida a un nivel de referencia denominado MLWS por sus siglas en inglés (promedio de mareas de bajamares de sicigia) en sus instantes más críticos, para el puerto Monteverde.

Tabla 7.2. Tabla de mareas de Puerto Monteverde - 2018

	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura	Hora	Altura
01	02:31	2.38 p	04:03	2.58 p	03:06	2.49 p	04:19	2.47 p	04:41	2.30 p	05:40	2.17 p	05:54	2.24 p	00:14	0.44 B	01:00	0.59 B	01:29	0.58 B	03:32	0.63 B	04:38	0.55 B
	08:54	0.03 B	10:22	0.02 B	09:22	0.20 B	10:28	0.17 B	10:44	0.26 B	11:40	0.46 B	11:56	0.59 B	06:34	2.36 p	07:13	2.30 p	07:35	2.09 p	09:36	1.80 p	10:45	1.81 p
	15:17	2.43 p	16:41	2.71 p	15:38	2.64 p	16:37	2.56 p	16:48	2.29 p	17:37	2.04 p	17:49	2.10 p	12:41	0.63 B	13:29	0.57 B	13:53	0.46 B	15:56	0.51 B	16:53	0.53 B
	21:21	0.33 B	22:53	0.28 B	21:51	0.35 B	22:53	0.14 B	23:03	0.08 B	23:49	0.21 B	--	--	18:39	2.19 p	19:42	2.14 p	20:21	2.05 p	22:30	1.98 p	23:19	2.09 p
02	03:23	2.46 p	04:51	2.58 p	03:52	2.57 p	05:00	2.44 p	05:21	2.26 p	06:18	2.13 p	00:03	0.34 B	00:49	0.53 B	01:45	0.71 B	02:28	0.71 B	04:53	0.64 B	05:51	0.52 B
	09:45	-0.08 B	11:08	0.03 B	10:07	0.13 B	11:07	0.21 B	11:22	0.31 B	12:18	0.53 B	06:30	2.22 p	07:10	2.32 p	07:58	2.21 p	08:34	1.98 p	11:02	1.80 p	12:02	1.86 p
	16:07	2.54 p	17:27	2.73 p	16:21	2.71 p	17:16	2.49 p	17:25	2.19 p	18:14	1.97 p	12:32	0.63 B	13:20	0.67 B	14:18	0.65 B	14:55	0.57 B	17:17	0.54 B	18:02	0.56 B
	22:14	0.24 B	23:40	0.28 B	22:36	0.26 B	23:31	0.16 B	23:38	0.14 B	--	--	18:26	2.06 p	19:21	2.13 p	20:38	2.06 p	21:27	1.98 p	23:47	2.04 p	--	--
03	04:14	2.49 p	05:38	2.52 p	04:36	2.58 p	05:42	2.38 p	06:01	2.19 p	00:25	0.30 B	00:39	0.42 B	01:28	0.65 B	02:40	0.84 B	03:36	0.79 B	06:15	0.56 B	00:22	2.12 p
	10:34	-0.13 B	11:53	0.11 B	10:50	0.12 B	11:46	0.30 B	12:01	0.41 B	06:57	2.07 p	07:07	2.19 p	07:49	2.27 p	08:54	2.11 p	09:44	1.90 p	12:24	1.89 p	06:52	0.43 B
	16:57	2.60 p	18:13	2.68 p	17:04	2.72 p	17:55	2.38 p	18:03	2.08 p	12:58	0.61 B	13:11	0.68 B	14:02	0.72 B	15:17	0.72 B	16:08	0.64 B	18:30	0.49 B	13:05	1.96 p
	23:06	0.20 B	--	--	23:18	0.24 B	--	--	--	--	18:53	1.89 p	19:07	2.01 p	20:10	2.06 p	21:43	2.01 p	22:44	1.98 p	--	--	19:03	0.54 B
04	05:04	2.47 p	00:27	0.34 B	05:20	2.54 p	00:08	0.24 B	00:14	0.23 B	01:04	0.41 B	01:18	0.52 B	02:13	0.77 B	03:46	0.92 B	04:58	0.81 B	00:51	2.15 p	01:16	2.17 p
	11:23	-0.11 B	06:27	2.42 p	11:31	0.18 B	06:25	2.28 p	06:42	2.11 p	07:38	2.01 p	07:46	2.15 p	08:34	2.21 p	09:59	2.05 p	11:08	1.89 p	07:16	0.42 B	07:42	0.33 B
	17:46	2.60 p	12:38	0.25 B	17:45	2.66 p	12:26	0.43 B	12:41	0.52 B	13:41	0.69 B	13:54	0.73 B	14:53	0.77 B	16:27	0.75 B	17:32	0.63 B	13:25	2.03 p	13:57	2.06 p
	23:57	0.23 B	18:58	2.58 p	--	--	18:34	2.24 p	18:42	1.96 p	19:38	1.81 p	19:53	1.95 p	21:06	2.00 p	23:00	2.01 p	--	--	19:29	0.40 B	19:56	0.50 B
05	05:55	2.39 p	01:14	0.44 B	00:00	0.28 B	00:46	0.35 B	00:52	0.35 B	01:48	0.53 B	02:01	0.64 B	03:07	0.88 B	05:03	0.94 B	00:07	2.06 p	01:43	2.25 p	02:04	2.21 p
	12:12	-0.01 B	07:17	2.30 p	06:05	2.46 p	07:09	2.16 p	07:24	2.01 p	08:23	1.95 p	08:30	2.11 p	09:27	2.15 p	11:15	2.04 p	06:26	0.72 B	08:05	0.28 B	08:27	0.24 B
	18:36	2.55 p	13:24	0.44 B	12:12	0.30 B	13:08	0.58 B	13:24	0.64 B	14:29	0.76 B	14:42	0.77 B	15:52	0.79 B	17:45	0.70 B	12:36	2.00 p	14:14	2.16 p	14:43	2.14 p
	--	--	19:44	2.45 p	18:27	2.55 p	19:15	2.08 p	19:24	1.84 p	20:30	1.75 p	20:47	1.89 p	22:12	1.97 p	--	--	18:50	0.53 B	20:19	0.32 B	20:43	0.46 B
06	00:50	0.31 B	02:02	0.57 B	00:41	0.37 B	01:26	0.49 B	01:33	0.49 B	02:39	0.65 B	02:51	0.75 B	04:11	0.95 B	00:22	2.10 p	01:14	2.21 p	02:28	2.33 p	02:47	2.23 p
	06:47	2.28 p	08:09	2.16 p	06:51	2.34 p	07:54	2.04 p	08:09	1.92 p	09:14	1.91 p	09:19	2.07 p	10:28	2.12 p	06:29	0.86 B	07:33	0.55 B	08:49	0.15 B	09:08	0.17 B
	13:02	0.16 B	14:13	0.64 B	12:54	0.46 B	13:54	0.74 B	14:12	0.75 B	15:26	0.79 B	15:38	0.79 B	16:58	0.76 B	12:39	2.12 p	13:40	2.16 p	14:59	2.25 p	15:26	2.20 p
	19:27	2.47 p	20:32	2.30 p	19:09	2.40 p	19:59	1.93 p	20:12	1.73 p	21:32	1.71 p	21:49	1.85 p	23:26	1.99 p	19:02	0.57 B	19:50	0.38 B	21:03	0.25 B	21:26	0.42 B
07	01:43	0.42 B	02:53	0.70 B	01:23	0.50 B	02:11	0.63 B	02:23	0.62 B	03:39	0.74 B	03:49	0.84 B	05:22	0.95 B	01:30	2.26 p	02:06	2.36 p	03:10	2.37 p	03:29	2.23 p
	07:42	2.15 p	09:04	2.04 p	07:38	2.21 p	08:43	1.92 p	09:00	1.84 p	10:11	1.89 p	10:14	2.05 p	11:36	2.13 p	07:42	0.69 B	08:24	0.36 B	09:29	0.05 B	09:48	0.12 B
	13:54	0.35 B	15:05	0.83 B	13:38	0.65 B	14:45	0.88 B	15:07	0.83 B	16:32	0.78 B	16:40	0.76 B	18:08	0.66 B	13:47	2.28 p	14:30	2.31 p	15:41	2.30 p	16:07	2.24 p
	20:18	2.35 p	21:22	2.16 p	19:52	2.24 p	20:49	1.79 p	21:09	1.65 p	22:43	1.71 p	22:57	1.86 p	--	--	20:05	0.40 B	20:40	0.25 B	21:45	0.22 B	22:08	0.40 B
08	02:38	0.55 B	03:51	0.81 B	02:08	0.64 B	03:06	0.76 B	03:23	0.72 B	04:45	0.78 B	04:52	0.87 B	00:40	2.10 p	02:25	2.45 p	02:52	2.49 p	03:50	2.36 p	04:09	2.21 p
	08:41	2.02 p	10:04	1.94 p	08:27	2.07 p	09:40	1.83 p	10:00	1.79 p	11:09	1.91 p	11:11	2.07 p	06:38	0.87 B	08:38	0.50 B	09:09	0.21 B	10:08	0.01 B	10:26	0.11 B
	14:48	0.55 B	16:05	0.99 B	14:27	0.83 B	15:47	0.97 B	16:16	0.86 B	17:39	0.69 B	17:43	0.66 B	12:47	2.20 p	14:41	2.43 p	15:14	2.41 p	16:23	2.31 p	16:47	2.25 p
	21:12	2.24 p	22:18	2.04 p	20:39	2.08 p	21:51	1.70 p	22:21	1.62 p	23:54	1.76 p	--	--	19:15	0.52 B	20:57	0.24 B	21:24	0.16 B	22:26	0.23 B	22:48	0.41 B
09	3:38	0.66 B	04:57	0.88 B	02:58	0.77 B	04:15	0.85 B	04:36	0.78 B	05:50	0.76 B	00:06	1.92 p	01:45	2.26 p	03:12	2.60 p	03:34	2.56 p	04:30	2.31 p	04:47	2.16 p
	09:43	1.92 p	11:15	1.89 p	09:21	1.95 p	10:51	1.78 p	11:08	1.79 p	12:04	1.97 p	05:59	0.84 B	07:48	0.73 B	09:23	0.33 B	09:52	0.09 B	10:46	0.01 B	11:03	0.13 B
	15:47	0.73 B	17:15	1.08 B	15:22	0.99 B	17:11	0.99 B	17:37	0.81 B	18:36	0.55 B	12:10	2.12 p	13:53	2.33 p	15:28	2.55 p	15:58	2.46 p	17:05	2.29 p	17:27	2.23 p
	22:08	2.13 p	23:23	1.97 p	21:31	1.94 p	23:14	1.68 p	23:45	1.67 p	--	--	18:42	0.52 B	20:16	0.34 B	21:43	0.12 B	22:06	0.12 B	23:07	0.27 B	23:28	0.45 B
10	04:43	0.72 B	06:07	0.88 B	03:59	0.88 B	05:40	0.85 B	05:51	0.76 B	00:52	1.87 p	01:07	2.04 p	02:39	2.44 p	03:57	2.70 p	04:15	2.56 p	05:09	2.23 p	05:25	2.10 p
	10:51	1.87 p	12:33	1.91 p	10:25	1.87 p	12:09	1.82 p	12:10	1.85 p	06:48	0.68 B	07:03	0.75 B	08:46	0.55 B	10:12	0.20 B	10:32	0.03 B	11:24	0.06 B	11:39	0.19 B
	16:51	0.86 B	18:35	1.09 B	16:30	1.09 B	18:38	0.91 B	18:41	0.68 B	12:54	2.06 p	13:09	2.20 p										

	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
20	23:44	0.57 B	--	--	23:27	0.22 B	--	--	18:46	2.10 p	20:35	1.97 p	21:14	2.02 p	22:47	1.92 p	--	--	--	--	19:22	0.64 B	19:20	0.71 B												
	05:39	2.23 p	00:30	0.48 B	05:33	2.34 p	00:24	0.04 B	01:04	0.04 B	02:48	0.39 B	03:18	0.67 B	04:49	1.06 B	00:43	1.88 p	00:50	1.86 p	01:25	1.99 p	01:21	2.08 p												
	11:53	0.36 B	06:32	2.28 p	11:40	0.0 B	06:49	2.22 p	07:34	2.21 p	09:15	2.20 p	09:39	2.23 p	10:57	1.97 p	07:04	0.99 B	07:18	0.76 B	07:52	0.40 B	07:50	0.34 B												
	18:13	2.34 p	12:40	0.48 B	17:47	2.43 p	12:54	0.34 B	13:46	0.36 B	15:41	0.54 B	16:10	0.69 B	17:41	0.87 B	13:05	1.85 p	13:21	1.81 p	14:04	1.94 p	14:10	2.05 p												
	--	--	18:55	2.40 p	--	--	18:57	2.13 p	19:45	1.97 p	21:44	1.88 p	22:19	1.93 p	--	--	19:19	0.80 B	19:26	0.68 B	20:04	0.54 B	20:08	0.59 B												
21	00:20	0.59 B	01:10	0.52 B	00:03	0.23 B	01:15	0.18 B	02:03	0.22 B	03:53	0.55 B	04:20	0.84 B	00:07	1.91 p	01:38	1.98 p	01:35	1.96 p	02:04	2.07 p	02:08	2.17 p												
	06:15	2.20 p	07:17	2.21 p	06:14	2.30 p	07:44	2.14 p	08:34	2.12 p	10:18	2.13 p	10:38	2.12 p	06:12	1.09 B	07:56	0.87 B	07:58	0.60 B	08:28	0.24 B	08:33	0.18 B												
	12:28	0.43 B	13:22	0.60 B	12:19	0.37 B	13:52	0.47 B	14:50	0.48 B	16:51	0.59 B	17:16	0.74 B	12:17	1.94 p	13:56	1.96 p	14:03	1.93 p	14:42	2.04 p	14:54	2.17 p												
	18:49	2.33 p	19:38	2.33 p	18:27	2.36 p	19:55	1.99 p	20:51	1.85 p	22:58	1.84 p	2:31	1.90 p	18:52	0.84 B	20:06	0.69 B	20:08	0.57 B	20:43	0.43 B	20:54	0.46 B												
22	00:58	0.62 B	01:55	0.59 B	00:44	0.29 B	02:13	0.34 B	03:09	0.38 B	05:00	0.67 B	0:50	0.94 B	01:20	1.98 p	02:19	2.08 p	02:12	2.06 p	02:41	2.15 p	02:53	2.25 p												
	06:56	2.15 p	08:09	2.14 p	07:00	2.23 p	08:45	2.05 p	09:39	2.06 p	11:21	2.09 p	11:41	2.06 p	07:27	1.03 B	08:35	0.73 B	08:33	0.44 B	09:04	0.09 B	09:16	0.04 B												
	13:05	0.52 B	14:13	0.73 B	13:05	0.49 B	14:58	0.60 B	16:03	0.55 B	17:57	0.59 B	18:21	0.74 B	13:29	1.99 p	14:34	2.07 p	14:38	2.04 p	15:19	2.13 p	15:38	2.29 p												
	19:28	2.30 p	20:29	2.24 p	19:13	2.25 p	21:01	1.87 p	22:08	1.78 p	--	--	--	--	19:49	0.76 B	20:45	0.57 B	20:44	0.46 B	21:21	0.32 B	21:40	0.34 B												
23	01:39	0.66 B	02:50	0.67 B	01:31	0.39 B	03:22	0.48 B	04:22	0.50 B	00:10	1.87 p	00:43	1.94 p	02:11	2.07 p	02:53	2.17 p	02:45	2.14 p	03:19	2.21 p	03:39	2.32 p												
	07:41	2.09 p	09:10	2.07 p	07:54	2.15 p	09:55	1.99 p	10:51	2.03 p	06:06	0.73 B	06:39	0.97 B	08:19	0.93 B	09:08	0.59 B	09:05	0.29 B	09:40	-0.04 B	10:00	-0.07 B												
	13:48	0.64 B	15:14	0.84 B	13:59	0.62 B	16:14	0.67 B	17:22	0.56 B	12:21	2.08 p	12:47	2.04 p	14:19	2.07 p	15:08	2.16 p	15:12	2.12 p	15:58	2.21 p	16:23	2.38 p												
	20:11	2.25 p	21:29	2.15 p	20:07	2.13 p	22:20	1.81 p	23:31	1.80 p	18:55	0.54 B	19:19	0.69 B	20:34	0.66 B	21:18	0.47 B	21:18	0.36 B	22:00	0.24 B	22:28	0.26 B												
24	02:27	0.71 B	03:55	0.72 B	02:28	0.51 B	04:41	0.56 B	05:35	0.55 B	01:11	1.94 p	01:43	2.01 p	02:51	2.17 p	03:24	2.26 p	03:18	2.2 p	03:59	2.25 p	04:26	2.36 p												
	08:35	2.03 p	10:21	2.04 p	08:55	2.07 p	11:15	2.00 p	11:59	2.06 p	07:07	0.73 B	07:42	0.93 B	09:00	0.82 B	09:39	0.46 B	09:37	0.15 B	10:19	-0.12 B	10:46	-0.12 B												
	14:38	0.75 B	16:24	0.92 B	15:03	0.75 B	17:41	0.65 B	18:30	0.50 B	13:16	2.09 p	13:46	2.07 p	14:57	2.16 p	15:39	2.24 p	15:45	2.19 p	16:39	2.26 p	17:10	2.45 p												
	21:01	2.21 p	22:38	2.10 p	21:11	2.01 p	23:50	1.84 p	--	--	19:44	0.47 B	20:10	0.62 B	21:12	0.56 B	21:50	0.38 B	21:51	0.28 B	22:42	0.20 B	23:17	0.22 B												
25	03:23	0.74 B	05:09	0.71 B	03:35	0.62 B	06:02	0.55 B	00:40	1.88 p	02:03	2.02 p	02:32	2.10 p	03:25	2.25 p	03:54	2.32 p	03:50	2.26 p	04:41	2.25 p	05:15	2.34 p												
	09:37	1.99 p	11:42	2.07 p	10:07	2.01 p	12:28	2.08 p	06:40	0.55 B	08:00	0.70 B	08:33	0.86 B	09:35	0.72 B	10:09	0.35 B	10:09	0.05 B	11:00	-0.14 B	11:34	-0.10 B												
	15:38	0.84 B	17:45	0.91 B	16:16	0.83 B	18:53	0.55 B	12:56	2.11 p	14:05	2.12 p	14:34	2.13 p	15:31	2.24 p	16:11	2.28 p	16:20	2.23 p	17:24	2.28 p	17:59	2.47 p												
	21:59	2.17 p	23:57	2.12 p	22:26	1.95 p	--	--	19:24	0.40 B	20:29	0.40 B	20:53	0.54 B	21:46	0.48 B	22:20	0.32 B	22:24	0.23 B	23:28	0.20 B	--	--												
26	04:27	0.72 B	06:27	0.63 B	04:54	0.66 B	01:02	1.96 p	01:35	1.98 p	02:48	2.10 p	03:13	2.18 p	03:57	2.23 p	04:24	2.36 p	04:25	2.28 p	05:26	2.21 p	00:09	0.24 B												
	10:47	1.99 p	12:59	2.20 p	11:30	2.03 p	07:07	1.48 B	07:35	0.51 B	08:47	0.65 B	09:16	0.78 B	10:06	0.62 B	10:39	0.26 B	10:43	-0.02 B	11:45	-0.10 B	06:06	2.28 p												
	16:46	0.88 B	19:07	0.80 B	17:44	0.82 B	13:25	2.19 p	13:45	2.16 p	14:49	2.15 p	15:14	2.18 p	16:02	2.29 p	16:43	2.30 p	16:57	2.24 p	18:12	2.27 p	12:24	-0.01 B												
	23:03	2.16 p	--	--	23:55	1.97 p	19:47	0.41 B	20:09	0.31 B	21:09	0.33 B	21:31	0.47 B	22:17	0.41 B	22:51	0.30 B	23:01	0.22 B	--	--	18:51	2.45 p												
27	05:35	0.66 B	01:15	2.23 p	06:17	0.62 B	01:55	2.09 p	02:22	2.07 p	03:29	2.16 p	03:49	2.25 p	04:27	2.38 p	04:56	2.38 p	05:01	2.26 p	00:19	0.25 B	01:04	0.30 B												
	12:02	2.06 p	07:36	0.49 B	12:47	2.15 p	08:00	0.39 B	08:22	0.46 B	09:29	0.60 B	09:53	0.71 B	10:37	0.57 B	11:10	0.21 B	11:19	-0.03 B	06:17	2.13 p	07:01	2.19 p												
	17:59	0.86 B	14:01	2.36 p	19:05	0.70 B	14:12	2.28 p	14:29	2.19 p	15:29	2.16 p	15:49	2.22 p	16:34	2.33 p	17:17	2.29 p	17:38	2.23 p	12:34	0.01 B	13:17	0.14 B												
	--	--	20:11	0.64 B	--	--	20:32	0.28 B	20:50	0.22 B	21:47	0.28 B	22:06	0.41 B	22:47	0.37 B	23:24	0.31 B	23:41	0.25 B	19:04	2.23 p	19:45	2.39 p												
28	00:11	2.20 p	02:16	2.37 p	01:13	2.10 p	02:40	2.20 p	03:04	2.14 p	04:07	2.21 p	04:23	2.31 p	04:58	2.42 p	05:29	2.36 p	05:42	2.20 p	01:14	0.33 B	02:01	0.40 B												
	06:42	0.54 B	08:33	0.34 B	07:26	0.50 B	08:45	0.31 B	09:05	0.41 B	10:08	0.57 B	10:28	0.66 B	11:07	0.49 B	11:44	0.21 B	12:00	0.02 B	07:12	2.02 p	08:01	2.07 p												
	13:12	2.19 p	14:52	2.52 p	13:46	2.29 p	14:54	2.34 p	15:09	2.21 p	16:05	2.17 p	16:22	2.25 p	17:05	2.34 p	17:55	2.26 p	18:23	2.19 p	13:29	0.15 B	14:14	0.32 B												
	19:12	0.76 B	21:04	0.48 B	20:03	0.53 B	21:12	0.17 B	21:28	0.15 B	22:22	0.26 B	22:38	0.37 B	23:17	0.37 B	23:59	0.37 B	--	--	20:01	2.18 p	20:42	2.31 p												
29	01:20	2.29 p			02:09	2.25 p	03:21	2.27 p	03:44	2.19 p	04:44	2.23 p	04:56	2.35 p	05:28	2.43 p	06:05	2.30 p	00:27	0.33 B	02:15	0.43 B	03:03	0.50 B												
	07:46	0.38 B			08:20	0.6 B	09:26	0.26 B	09:45	0.38 B	10:45	0.55 B	11:00	0.62 B	11:39	0.46 B	12:21	0.25 B	06:28	2.10 p	08:14	1.91 p	09:07	1.97 p												
	14:12	2.35 p			14:34	2.43 p	15:33	2.37 p	15:47	2.20 p	16:40	2.16 p	16:54	2.27 p	17:39	2.32 p	18:37	2.20 p	12:45	0.13 B	14:31	0.31 B	15:16	0.50 B												
	20:16	0.61 B			20:51	0.38 B	21:51	0.10 B	22:05	0.12 B	22:56	0.26 B	23:10	0.36 B	23:49	0.41 B	--	--	19:14	2.13 p	21:02	2.12 p	21:42	2.23 p												
30	02:21	2.41 p			02:55	2.37 p	04:01	2.31 p	04:23	2.21 p	05:19	2.24 p	05:28	2.37 p	06:00	2.42 p	00:40	0.46 B	01:21	0.43 B	03:22	0.52 B	04:11	0.58 B												
	08:42	0.22 B			09:06	0.25 B	10:06	0.24 B	10:24	0.38 B	11:20	0.56 B	11:33	0.60 B	12:12	0.46 B	06:46	2.20 p	07:22	1.99 p	09:25	1.83 p	10:18	1.91 p												
	15:05	2.51 p			15:17	2.52 p	16:11	2.35 p	16:24	2.17 p	17:15	2.14 p	17:27	2.26 p	18:15	2.48 p	13:03	0.34 B	13:39	0.27 B	15:40	0.45 B	16:22	0.65 B												
	21:12	0.4																																		

7.3.5. Caracterización del componente abiótico

Calidad de agua natural

El muestreo se lo realiza con fines informativos y de establecer una línea base para fijar el estado actual del cuerpo de agua más cercano (estero) y del agua derivada del cristalizador, sin que se haya ejecutado la fase de construcción y operación de la planta de refinación, cabe recalcar que en la tabla 8.8 de la página 160 de detalla la generación y disposición de los desechos líquidos, adicional en las páginas 141 y 142 del presente estudio se describe el motivo por el cuál no habrán descargas de aguas residuales a algún cuerpo hídrico.

El muestreo y el análisis de los parámetros fueron realizados por PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA PSI, Laboratorio Ambiental acreditado bajo la Norma ISO/IEC 17025:2006 y ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con registro No. OAE LE 2C 05-003, el cual es el responsable de realizar toma de muestra, preservación y análisis de las muestras recolectadas.

- **Puntos de medición**

Los monitoreos se llevaron a cabo en el punto (P1) de amargos (desechos salineros) que son recirculados para la obtención de la flor de sal (Cristalizador 3) y en el cuerpo hídrico adyacente a la Planta (P2), con la finalidad de caracterizar el agua de mar.

Tabla 7.2. Puntos designados para el monitoreo de agua

PUNTO	TIPO DE MUESTRA	UBICACIÓN	COORDENADAS (UTM WGS84)	
P1	Simple	Punto de amargos para flor de sal (Cristalizador 3)	529.533	9'7695.77
P2	Simple	Cuerpo hídrico adyacente a la planta	528.983	9'769.750

Tabla 7.3. Característica del punto de monitoreo de agua

PUNTO	CUERPO DE AGUA	INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR	RECEPTORES	HORARIO DE MEDICIÓN
P1	Punto de amargos para flor de sal (Cristalizador 3)	Piscinas de sal	N/A	Diurno

PUNTO	CUERPO DE AGUA	INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR	RECEPTORES	HORARIO DE MEDICIÓN
P2	Cuerpo hídrico adyacente a la planta	Vía San Pablo - Monteverde	N/A	Diurno

• Metodología

La metodología y los instrumentos utilizados durante el muestreo y para el análisis de las muestras de agua, fueron proporcionados por PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA PSI. Las muestras fueron preservadas y transportadas debidamente refrigeradas en sus respectivos recipientes hasta su entrega en el laboratorio. El análisis de las muestras a nivel de laboratorio se desarrolló con los equipos de propiedad de PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA PSI, los mismos que cuentan con los certificados de calibración vigente como parte de los requisitos establecidos en la norma ISO 17025.

Los procedimientos desarrollados internamente para los análisis de los resultados se fundamentan de lo establecido en el STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER (Métodos Estándar para el muestreo del agua y agua residual), Edición 22, 2012. Los parámetros a analizar en las muestras de agua y sus respectivos procedimientos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.4. Parámetros y métodos para el análisis de las muestras de agua

PARÁMETRO	ABREV.	UNIDAD	METODO DE ANÁLISIS
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	EPA 413.2 PEE/LAB-PSI/08
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/l	SM 5210 B PEE/LAB-PSI/04
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	EPA 410.4 PEE/LAB-PSI/03
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8 – C40)	TPH	mg/l	EPA 418.1 PEE/LAB-PSI/06
Plomo	Pb	mg/l	SM 3111 B PEE/LAB-PSI/37
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	EPA 160.2 PEE/LAB-PSI/02
Temperatura	T	°C	SM 2550 B PEE/LAB-PSI/51

• Resultados

Los 7 parámetros analizados se los evaluó de manera aleatoria para conocer el estado de los mismos, no se pudo contrastar los resultados con ninguna tabla del Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua, debido a que la actividad no realiza descargas de aguas residuales industriales.

Tabla 7.5. Resultados obtenidos de la muestra del Punto de amargos para flor de sal (Cristalizador 3)

PARÁMETRO	UNIDAD	P1
Aceites y grasas	mg/l	<0,20
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	10
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	55
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8 – C40)	mg/l	<0,20
Plomo	mg/l	<0,001
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	690
Temperatura	°C	27,6

Tabla 7.6. Resultados obtenidos de la muestra del cuerpo de agua (mar)

PARÁMETRO	UNIDAD	P2
Aceites y grasas	mg/l	<2,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	9
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	126
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8 – C40)	mg/l	<2,5
Plomo	mg/l	8,8
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	74

• Conclusiones

Los resultados expuestos muestran el estado actual del agua de mar y la laguna interna del proceso, cabe indicar que, al cuerpo de agua (mar), descargan los laboratorios de larvas y otros negocios comerciales ubicados en la vía San Pablo – Monteverde.

Ruido ambiente

El monitoreo de Ruido Ambiente fue realizado con fines informativos y de establecer una línea base para fijar el estado actual de los niveles de ruido, sin que se haya ejecutado la fase de construcción y operación de la Planta de Refinación.

La metodología aplicada corresponde a aquella descrita en el Anexo 5: Niveles de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles, del Acuerdo 097 – A, del 30 de Julio de 2015.

- **Puntos de medición**

El monitoreo de ruido se realizó en la Estación de Bombeo #1 (Bomba 1A y Bomba 1B), el 16 de octubre de 2017, por ser la estación con receptores más significativos, ya que en el resto de área no hay más fuentes de generación de ruido. El monitoreo fue realizado por el Laboratorio IPSOMARY S.A., acreditado bajo la Norma ISO 17025 y ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con registro No. OAE LE C 10-012, cabe indicar que dentro de las medidas del Plan de Ambiental se propone que el monitoreo de ruido ambiente sea realizado en los linderos del proyecto, tal como lo indica el numeral 5.2.4 de los Criterios acerca del Punto de Medición del Anexo 5 Niveles máximos de emisión para ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles.

Tabla 7.7. Puntos designados para la medición de ruido

PUNTO	UBICACIÓN	COORDENADAS (UTM WGS84)	
R1	Bomba 1A	528.701	9'769.377
R2	Bomba 1B	528.704	9'769.382

Tabla 7.8. Característica del punto de medición de ruido

TIPO DE ZONA	INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR	POSIBLES RECEPTORES	HORARIO DE MEDICIÓN
Rural	Infraestructura civil	Vía San Pablo - Monteverde Vecinos del sector	Diurno

• Metodología

El procedimiento corresponde al PEE/IPSOMARY/01-07; A.M. 097-A TULSMA LIBRO VI, Anexo 05, lineamientos de ISO 1996-1, ISO 1996-2. El método de medición utilizado fue de 5 repeticiones de 15 segundos cada una.

Tabla 7.9. Descripción del equipo y metodología para el monitoreo de ruido

EQUIPO	METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO	MÉTODO DE MEDICIÓN
Sonómetro Svantek, Modelo: 977 Serie: 36402	Procedimiento PEE/IPSOMARY/01-07; AM.097 - A TULSMA LIBRO VI, Anexo 05, lineamientos de ISO 1996 - 1, ISO 1996 - 2.	5 repeticiones de 15 segundos cada una.

• Resultados

Tabla 7.10. Valores encontrados promedios – monitoreo de ruido.

VALORES ENCONTRADOS PROMEDIOS							
Puntos	Incert. ±dB, K=2	RUIDO TOTAL			RUIDO RESIDUAL		
		LAeq,tp dBA	LCeq, tp dBC	LAeq,tp Dba Imp.	LAeq,rp dBA	LCeq,rp dBC	LAeq,rp dBA
P1 Estación de Bombeo # 1 Bomba 1 A 528701E – 9769377 N±3	±1.7	84.74	89.94	85.14	51.13	64.86	52.46
P1 Estación de Bombeo # 1 Bomba 1 B 528701E – 9769377 N±3	±1.7	85.34	89.61	85.84	54.52	66.52	55.97

Tabla 7.11. Comparación de resultados de ruido con límites máximos permisibles

Puntos de Monitoreo de Ruido	Valor Encontrado	Niveles Máximo de Emisión de Ruido Para Fuente Fijas Y Móviles FFR suelo Industrial (ID3/ID4)		
	LKeq dB	Periodo Diurno LKeq (dB.)	Periodo Nocturno LKeq (dB.)	Cumplimiento
P1 Estación de Bombeo # 1 Bomba 1 A 528701E – 9769377 N±3	85	70	65	No Cumple
P2 Estación de Bombeo # 1 Bomba 1 B 528701E – 9769377 N±3	85	70	65	No Cumple

Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA LIBRO VI, Anexo 5: Niveles Máximo de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles. – De acuerdo al uso de suelo del proyecto indica que es Suelo Industrial.

- **Conclusiones**

Dentro de los resultados, se puede apreciar que el nivel de ruido no cumple con los límites máximos permisibles establecidos en el Libro VI del TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) Anexo 5; 4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR; Tabla 1: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (L_{Keq}) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO, el cual establece como límite máximo permisible 70 L_{Keq} (dB) para zona industrial ID1/ID2 período diurno, por lo que el monitoreo fue realizado en el área de la Estación de Bombeo que es considerada como fuente fija de ruido, razón por lo cual se implementarán medidas de mantenimiento preventivo con el fin de atenuar el ruido generado por la maquinaria.

Calidad de aire ambiente

El monitoreo de Calidad de aire ambiente fue realizado con fines informativos y de establecer una línea base para fijar el estado actual de los niveles de emisiones de fuente fija, sin que se haya ejecutado la fase de construcción y operación de la Planta de Refinación.

Emisiones al aire desde fuentes fijas: de acuerdo a lo indicado en el Acuerdo 097 – A, del 30 de Julio de 2015, Anexo No.3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas, punto No.4 Requisitos; 4.1.1.2, las Estaciones de Bombeo de la actual actividad en el área, serían consideradas como FUENTES FIJAS NO SIGNIFICATIVAS por utilizar combustibles fósiles líquidos (diésel), con potencia calorífica (*heat input*) menor a tres millones de vatios o diez millones de unidades térmicas británicas por hora significativa de emisiones. Sin embargo, ECUASAL C.A. realiza en ellas monitoreos de control de gases de combustión de fuentes fijas.

- **Puntos de medición**

El monitoreo de gases de combustión de fuentes fijas se realizó en la Estación de Bombeo #1 (Bomba 1A y Bomba 1B), el 16 de octubre de 2017, por ser la estación con receptores más significativos. El monitoreo fue realizado por el Laboratorio IPSOMARY S.A., acreditado bajo la Norma ISO 17025 y ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con registro No. OAE LE C 10-012.

- **Características técnicas de los equipos de la estación de bombeo.**

CANTIDAD	MARCA	MODELO	POTENCIA	COMBUSTIBLE
1	MWM – (Brasil)	4.0	175 HP	DIESEL
2	MWM – (Brasil)	4.0	175 HP	DIESEL

Tabla 7.12. Puntos designados para la medición de gases de fuentes fijas

PUNTO	UBICACIÓN	COORDENADAS (UTM WGS 84)	
R1	Bomba 1A	528.696	9'769.380
R2	Bomba 1B	528.697	9'769.384

Tabla 7.13. Característica del punto de medición de gases de fuentes fijas

TIPO DE ZONA	INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR	POSIBLES RECEPTORES	HORARIO DE MEDICIÓN
Rural	Infraestructura civil	Vía San Pablo - Monteverde Vecinos del sector	Diurno

- **Metodología**

Se utilizó un Analizador de Gases BACHARACH-PCA 3; serie TQ1009.

- **Resultados**

Tabla 7.14. Resultados del monitoreo de medición de gases de fuentes fijas

Descripción	Parámetro	Unidad de medida	Valor encontrado	Valor permitido	Evaluación
P1 Estación de Bombeo #1 Bomba 1 A 528696E – 9769380N ±3 AÑO 2011	NOx	mg/Nm3	338	500	CUMPLE
	SO ₂	mg/Nm3	0	NO APLICA	NO APLICA
	Temperatura	°C	30.6		
	O ₂	%	18.5		
	CO	mg/Nm3	639		
	CO ₂	%	---		
P2 Estación de Bombeo #1 Bomba 1 B 528697E – 9769384N ±3 AÑO 2006	NOx	mg/Nm3	1191	500	NO CUMPLE
	SO ₂	mg/Nm3	0	NO APLICA	NO APLICA
	Temperatura	°C	29.7		
	O ₂	%	17.6		

	CO	mg/Nm3	108		
	CO ₂	%	---		

Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA LIBRO VI, Anexo 3: Tabla 1. Límites Máximos Permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas de combustión de combustión interna – Combustible Diésel.

• Conclusiones

El resultado correspondiente a la medición del punto P1, CUMPLE con el límite de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, establecidos por la Legislación Ambiental Ecuatoriana para Fuente Fija existente con autorización de entrar en funcionamiento antes de enero de 2003. Sin embargo, el resultado correspondiente al punto P2 NO CUMPLE, se consideró la Tabla 1. Límites Máximos Permisibles de concentración de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas de combustión de combustión interna, cabe recalcar que las fuentes monitoreadas son consideradas no significativas.

En la figura 7.7. se presenta un esquema de la ubicación de los puntos de monitoreo realizados en campo.



7.3.6. PAISAJE NATURAL

El paisaje se define como la composición de geosistemas (formas) naturales y formas antrópicas en un espacio determinado (Unión Internacional para la Consevación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 2011). Además, según Frugone (2006) se entenderá por el término paisaje a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos como son la geomorfología, clima, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico, que lo configuran estéticamente.

A fin de establecer el valor escénico del paisaje en el área de estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características de los potenciales proyectos petroleros a ejecutarse en el área de influencia, se realizó la evaluación de la calidad del paisaje mediante metodologías que permitieron determinar tanto la calidad visual intrínseca del paisaje, como la fragilidad visual del mismo.

Se entiende por calidad de un paisaje al grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve (Asociación de Geógrafos Españoles, 2003).

La fragilidad es el grado de capacidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico (Unión Internacional para la Consevación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 2011).

Asimismo, la fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual, entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa (Muñoz, 2004).

Fase de campo

Se realizó el recorrido por el área de estudio, y mediante observación directa in situ se realizó la recopilación de la siguiente información de acuerdo a lo propuesto por Frugone (2006):

- Determinación de los puntos de observación, seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y aquellos que pudieran considerarse posibles miradores, por sus características panorámicas y de visibilidad.
- Definición de las unidades de paisaje encontradas en el sitio de estudio. Se entenderá por unidad de paisaje las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio. Éstas se definen según características morfológicas, vegetacionales y espaciales en común, y según el similar tipo de respuesta visual ante posibles acciones antrópicas.
- Definición de la cuenca visual o visibilidad para cada punto de observación. Éstas serán registradas a través de fotografías y serán identificadas en cada una de las orientaciones o puntos cardinales. Las cuencas serán proyectadas sobre las áreas de influencia, y cada unidad de paisaje tendrá una o varias cuencas visuales según sea necesario en cada evaluación. La cuenca visual de un punto de observación se define como la superficie de terreno que es visible desde ese punto.

Fase de gabinete

Utilizando la información registrada durante la etapa de terreno se realizó la caracterización de cada unidad del área de influencia, utilizando las metodologías que se describen a continuación:

De acuerdo con lo propuesto por Frugone (2006), se realizó una inspección visual por los alrededores del predio ocupado actualmente por ECUASAL C.A.S.A. a fin de determinar, en base a las condiciones actuales del medio, el paisaje natural. Para ello se empleó la determinación de dos parámetros: la calidad visual del sector, y su fragilidad visual como parte de la cuenca visual del entorno.

Se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Mediante este método se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, dichos resultados son comparados con una escala de referencia, que determina tres clases para evaluar la calidad visual.

Tabla 7.15. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje

Ítem		Criterios de valoración y puntuación		
Morfología		5. Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilado, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	3. Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	1. Colinas suaves fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
Vegetación		5. Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	3. Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	1. Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Agua		5. Factor dominante del paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas) o láminas de agua en reposo.	3. Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	1. Ausente o inapreciable.
Color		5. Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	3. Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	1. Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
Fondo escénico		5. El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	3. El paisaje circundante incrementa la calidad visual en el conjunto.	0. El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Rareza		6. Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	2. Característico o aunque similar a otros en la región.	1. Bastante común en la región.

Actuación humana		2. Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	1. La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	0. Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
------------------	--	---	---	--

Tabla 7.16. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Clase	Valoración
Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (Puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (Puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje 0-11).

Fragilidad visual

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se aplicó una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986).

Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P= pendiente

E= erosionabilidad

R=potencial

D= diversidad de la vegetación

C= contraste de color

V= actuación humana

A continuación, se presentan los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla 7.17. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Número
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones	Moderado	2

	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Tabla 7.18. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Nominal	Numérico
Bajo	<15
Moderado	15-30
Alto	>30

Resultados

La cuenca visual de un punto de observación se define como la superficie de terreno que es visible desde ese punto. Las cuencas visuales fueron registradas a través de fotografías y fueron proyectadas sobre los sectores aledaños al predio. Cada unidad de paisaje tiene varias cuencas visuales. Utilizando la información antes descrita se realizó la caracterización de cada unidad de paisaje, obteniéndose los siguientes resultados:

- **Calidad visual**

Se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980) para la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 7.19. Calidad visual del sector

Característica visual	Puntuación	Criterio
Morfología	1	El sector presenta colinas muy suaves con fondos de valle plano, principalmente hacia las áreas más próximas a la vía principal
Vegetación	1	Se puede evidenciar una escasa variedad de vegetación, toda con alturas propias de especies arbustivas
Agua	5	Se puede identificar la presencia de entradas de agua de mar hacia los terrenos ubicados hacia el sur de la vía principal
Color	3	Hay muy poca variación de colores en el entorno, dominada por el color del suelo.
Fondo escénico	3	El paisaje circundante incrementa la calidad visual en el conjunto, principalmente por la vistas hacia la costa
Rareza	1	Bastante común en la región
Actuación humana	1	Es evidente la actuación humana en torno al tipo de empresas ubicadas en el sector
Total	15	Clase B Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales

- **Fragilidad visual**

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se aplicó una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). La Unidad de Paisaje del sector tiene una Fragilidad Visual y una Capacidad de Absorción Visual moderada, lo que significa que la susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él es moderada y que la

aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual es alta.

Tabla 7.20. Fragilidad visual del sector

Factor	Condición	Puntaje	
		Nominal	Número
Pendiente (P)	Poco inclinado	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Bajo	1
Potencial estético (R)	Potencial moderado	Moderado	2
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
Actuación humana (C)	Presencia moderada	Moderada	2
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
Total	Moderado	21	

7.4. COMPONENTE BIÓTICO

Los bosques tropicales abarcan una variedad compleja y diversa de tipos de vegetación con distintas fisonomías. En estos bosques existe una elevada riqueza de especies, la cual está vinculada con la variación ambiental a lo largo de tres gradientes principales: precipitación, fertilidad del suelo y altitud (Dirzo, 2001). Pero también estos bosques son los más amenazados en términos de pérdida de la vegetación, siendo las principales causas la deforestación, que repercute en la destrucción de los bosques y la inevitable fragmentación del hábitat. La fragmentación del paisaje es uno de los rasgos más comunes en los ecosistemas tropicales (Whitmore, 1997).

La causa de ello está directamente ligada a los usos de la tierra que realizan las comunidades urbanas y rurales, las cuales están influenciadas por factores económicos, sociales, culturales, institucionales y tecnológicos (Viana, Tabanez, & Batista, 1997). En el paisaje fragmentado tropical, el uso de suelo dominante es el agropecuario en el que sobresalen los pastizales para ranchos ganaderos o terrenos para campos agrícolas, además de la presencia de áreas para la extracción de diferentes productos, áreas abandonadas con crecimiento de vegetación secundaria y tierras con varios grados de perturbación (Dirzo, 2001).

En general, la pérdida del bosque tropical origina cuatro importantes problemas globales; estos son: la disminución de la captura de CO₂ de la atmósfera, afectación al balance de agua, interrupción del ciclo de nutrientes y pérdida de la biodiversidad (Luttge, 1997). Asimismo, las áreas que han sido deforestadas y transformadas a tierras agrícolas, presentan baja capacidad para la producción de materia orgánica (Medina, 1995).

En nuestro país los pisos zoogeográficos tropical noroccidental y tropical suroccidental han constituido las regiones con mayor desarrollo agrícola y ganadero del país, gracias a sus recursos naturales, aquello ha originado la conversión de los ecosistemas naturales en áreas abiertas y fragmentadas, determinado la pérdida de la cobertura vegetal original.

Según Dodson y Gentry (1991), en estas regiones solo queda el 4,4% de la cobertura original de bosques naturales. Según Sierra (1999), el remanente total de las formaciones naturales del sector, que incluyen las formaciones no boscosas es de 31,6%, siendo los bosques siempreverdes de tierras bajas los más afectados. En el caso de los bosques de tierras bajas son formaciones con gran riesgo de extinguirse (Dodson & Gentry, 1991).

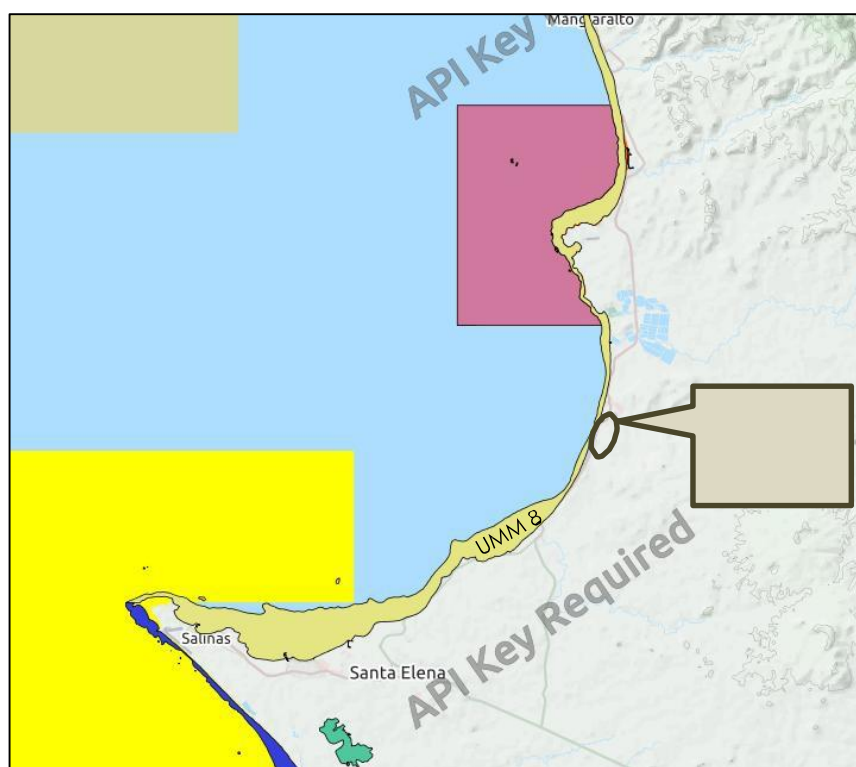
Las actividades de la NUEVA PLANTA DE ECUASAL C.A.se desarrollarán en 900 has, en el carretero San Pablo – Monteverde km 8, en la Península de Santa Elena, parroquia Colonche, la cual se encuentra en el centro y norte de la provincia de Santa Elena.

La línea costera, en el límite oeste del área del proyecto, corresponde al Humedal Marino – Costero UMM11 8 (Montañita – Santa Elena¹²), el cual abarca entre 82 y 90 km de costa (Hidalgo, Tacoamán, & Henríquez, 2001).

Las áreas protegidas más cercanas corresponden a la Reserva Marina El Pelado y la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena. La RM El Pelado protege el islote con el mismo nombre, abarca 13.005 has marinas y 96 has terrestres. La

RPFMC Puntilla de Santa Elena, abarca 52.231 has marinas y 203 has terrestres. La Puntilla, como también se la conoce, es el punto más extremo de la costa continental de América del Sur y separa la bahía de Santa Elena del Golfo de Guayaquil.

Figura 7.8. Ubicación del proyecto en relación al SNAP y Humedales



Para el desarrollo de las actividades en la NUEVA PLANTA DE ECUASAL, no se realizaron actividades de remoción de cobertura vegetal, por lo que en el presente estudio, no se llevó a cabo un inventario forestal.

La evaluación de la fauna y la flora terrestre del proyecto fue realizada el 26 de julio de 2018, en la cual se utilizó la Metodología de Evaluación Ecológica Rápida. Se realizó un recorrido por toda el área de estudio, para recolectar información sobre la flora, mamíferos, aves¹³, reptiles, anfibios.

El impacto es poco significativo, debido a que no existen especies de plantas o árboles en peligro de extinción que han reemplazado las formaciones vegetales naturales. En esta área se realizó estudios encaminados a identificar las especies más representativas de este ecosistema.

7.4.1. Objetivos

Objetivos generales

Diagnosticar las características del componente biótico, en el área de influencia del proyecto.

Objetivos específicos

- Determinar las principales especies vegetales existentes en el área del proyecto y su estado actual.
- Caracterizar la fauna terrestre en la zona donde se desarrollará el proyecto.

7.4.2. Metodología para muestreos de medio biótico

La metodología empleada para el muestreo fue la de Evaluación Ecológica Rápida (EER), conocido en inglés como Rapid Ecological Assessment (REA), fue desarrollada por TNC14 y sus socios, igual como el Programa RAP de CI, para poder adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en un corto lapso de tiempo y a bajo costo (Sobrevila & Bath, 1992).

La EER es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas críticas, es decir, en áreas poco conocidas, con una alta biodiversidad, y/o en donde la biodiversidad se encuentra amenazada por la acción humana (Sayre , y otros, 2002).

Fase de campo

Para la observación de la flora existente en el área de influencia directa e indirecta fue llevada a cabo en un recorrido de 5 km aproximadamente. Las características del proyecto en el área de influencia directa, no hizo necesario emplear la metodología de transectos ya que es un ecosistema intervenido por el uso Antrópico del suelo (salineras, laboratorios, hostales, restaurantes, viviendas, estación de bombeo de Monteverde).

No se identificó una integridad ecológica en el área, puesto que la misma posee una baja riqueza florística y faunística, lo que caracteriza a esta zona como un área degradada. Esta condición pre existente determina que el impacto sobre el componente biótico no sea relevante, es decir, que las actividades de construcción y operación de la NUEVA PLANTA DE ECUASAL C.A.no ocasionarán impactos significativos sobre la flora y fauna nativa del sector.

Para el registro de la fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se utilizó los criterios de las Evaluación Ecológica Rápida (EER), conocido en inglés como Rapid Ecological Assessment (REA). Dicha metodología permite disponer rápidamente de información necesaria de la biodiversidad (Sobrevila & Bath, 1992).

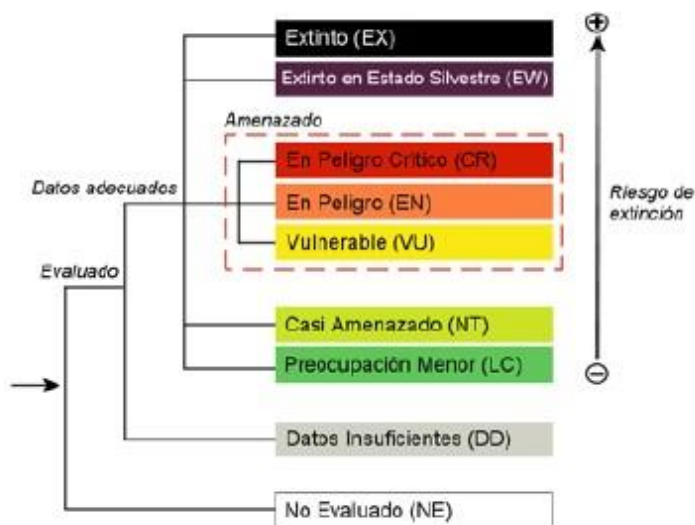
El trabajo de campo se realizó en el predio de influencia del proyecto, el día 26 de julio de 2018.

Fase de laboratorio

En la libreta de campo se realizaron anotaciones del nombre de las especies, y con las fotografías tomadas in situ se procedió a la identificación con claves taxonómicas. Los nombres científicos registrados en el campo, fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez, 1999) y para los Endemismos se empleó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador de León-Yáñez et. al, 2011.

Se consideró también la Lista Roja de la UICN, la cual engloba las siguientes categorías de conservación para las especies:

Figura 7.9. Categorías y criterios de la Lista Roja

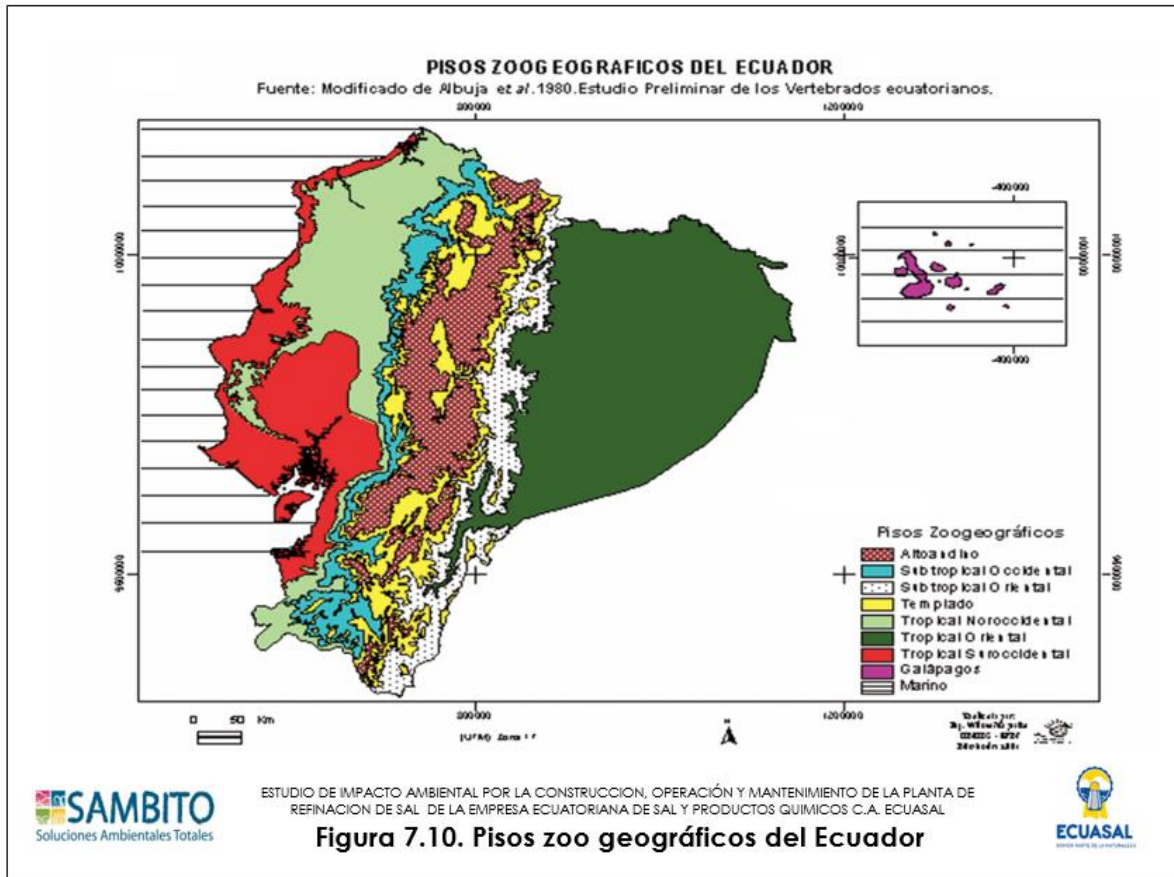


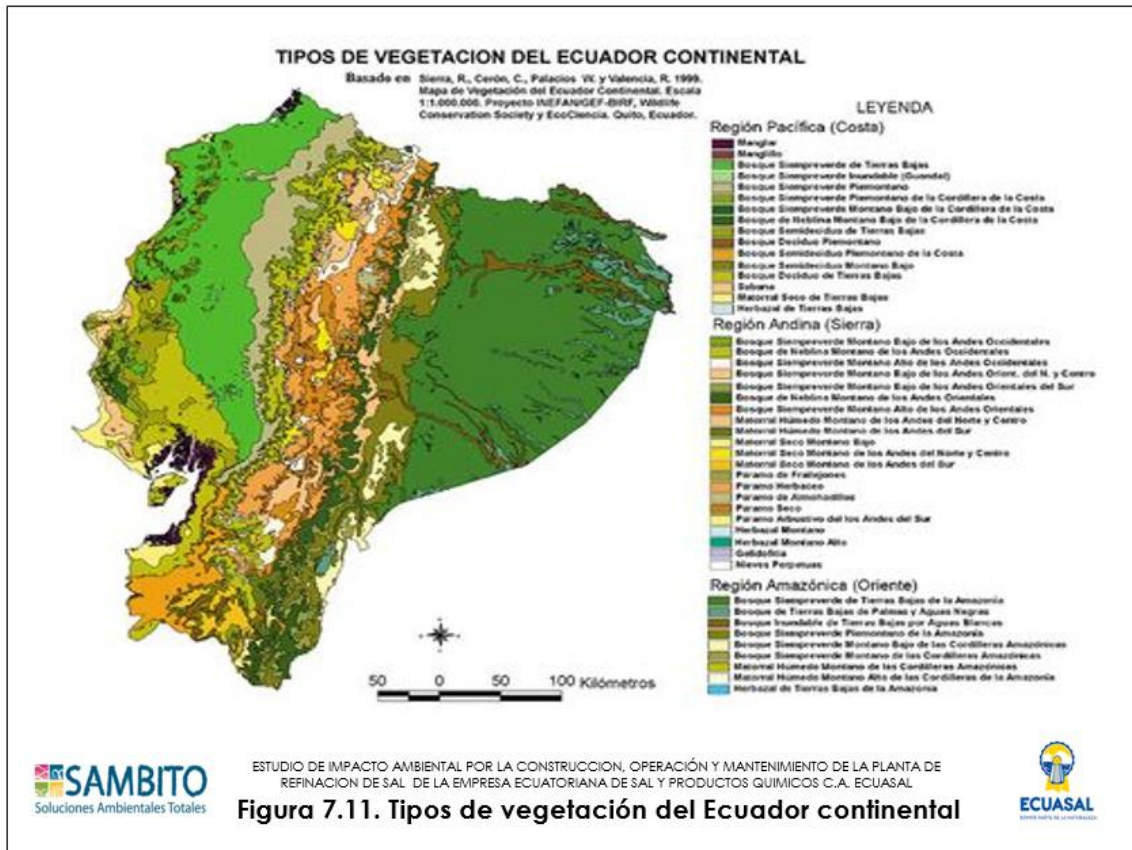
7.4.3. Monitoreo de flora

De acuerdo A Sierra et al., 1999; el área de estudio de la NUEVA PLANTA DE ECUASAL, ocurre en ecosistema de vegetación tipo MATORRAL SECO DE TIERRAS BAJAS (Sierra, Cerón, Palacios, & Valencia, 1999); y pertenece al Piso Zoogeográfico TROPICAL SUROCCIDENTAL de la costa centro del país (Albuja, 2011).

El matorral seco de tierras bajas se encuentra en cercanía al mar, a altitudes inferiores a los 100 m.s.n.m. La vegetación se caracteriza por ser seca, achaparrada de hasta 6 metros de altura y espinosa, con notable presencia de cactus columnares. Familias bien representadas son Capparaceae, Euphorbiaceae, Boraginaceae y Convolvulaceae, y el orden Fabales.

Flora característica: *Capparis crotonoides*, *C. heterophylla*, *C. angulata* (Capparaceae); *Bursera graveolens* (Burseraceae); *Geoffroea spinosa* (Caesalpiniaceae); *Maytenus octogona* (Celastraceae); *Achatocarpus pubescens* (Achatocarpaceae); *Croton riviniaefolius* (Euphorbiaceae); *Cordia lutea* (Boraginaceae); *Ipomoea carnea* (Convolvulaceae); *Monvillea diffusa*, *Armstrongocereus cartwrightianus* (Cactaceae); *Vallesia glabra* (Apocynaceae); *Erythroxylum glaucum* (Erythroxylaceae); *Althernanthera pubiflora* (Amaranthaceae); *Pisonia aculeata* (Nyctaginaceae); *Carica parviflora* (Caricaceae); *Jacquinia spucei* (Theophrastaceae); *Tillandsia latifolia* y *Vriesea barclayana* (Bromeliaceae).





Ubicación de las muestras

Para el estudio de la composición florística se tomó en cuenta un inventario al azar para lo cual se realizó un recorrido determinando 2 puntos de muestreo en el área de interés.

Tabla 7.21. Ubicación de los puntos de observación directa; flora

No.	Ubicación y descripción (UTM, Nombre de Estación – Sitio, Descripción)			Actividades
1	Punto de muestreo	E	527.283	Descripción del medio florístico mediante el método de Evaluación Ecológica Rápida (EER).
		N	9'765.583	
2	Punto de muestreo	E	528.425	
		N	9'765.643	

Resultados

Como resultado se identificaron las siguientes especies en el área: *Prosopis juliflora* (Algarrobo); *Ipomea carnea* (Florón); *Sesuvium portulacastrum* (Verdolaga mar), hierba perenne que crece en extensas zonas costeras en muchas partes del mundo; *Batis marítima* cuyos efectos son positivos en la regeneración del manglar por ser estructuras efectivas para retener propágulos (semillas de manglar) y favorecer su permanencia. De hecho, en el manglar la *Batis marítima* funciona como una especie nodriza que protege del sol, de la pérdida excesiva de humedad y, del calentamiento excesivo a las plántulas y propágulos durante el proceso de establecimiento del manglar; spp de la familia Cactaceae spp (Cactus).

A continuación, se describe las especies vegetales encontradas en el área de estudio y fotografías de algunas de las especies identificadas en campo:

Tabla 7.22. Especies vegetales registradas en el área de estudio

Familia	Nombre Científico	Nivel de Identificación	Nombre Local	Hábito	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Especie	Mangle zapatero	Madera	NE	-	-
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Especie	Mangle Blanco	Madera	LC	-	-
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Especie	algarrobo	Madera	NE	-	-
Convolvulaceae	<i>Ipomea carnea</i>	Especie	Florón	Árbol	NE	-	-
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Especie	Verdolaga	Forraje	NE	-	-
Bataceae	<i>Batis marítima</i>	Especie	Alambrillo	Forraje	NE	-	-
Cactaceae	<i>Armatocereus spp.</i>	Especie	Cactus spp	-	-	Vu	-
UICN 2017; LC = Menor Preocupación; NT = Casi Amenazada; VU = Vulnerable; NA = No Aplica; NE = No Evaluada.							

En la fotografía de la izquierda, puede observarse un *Armatocereus spp*, mientras que, en la derecha, un *pomea carnea* o Floron.



Armatocereus spp



Floron

Estado de conservación

La flora natural de la zona ha sido alterada como consecuencia de las actividades antrópicas (salineras, laboratorios de larvas, viviendas) teniendo únicamente arbustos que se concentran en torno y a la vez son muy dispersos en el terreno. La muy escasa vegetación existente en el lugar, sobrevive gracias al riego natural por acción de la lluvia en la etapa invernal. En la zona de influencia indirecta la vegetación muy propia de zonas áridas y secas se caracteriza por especies como: Algarrobo (*Prosopis juliflora*), florón (*Ipomea carnea*), cactus (*Armatocereus spp*).

Conclusión

El área de estudio presenta un remanente de bosque seco con muy poco número de individuos. Los sitios evaluados demostraron que existe un remanente de bosque primario. En general el área se encuentra alterada debido a las actividades acuícolas presentes en la zona, lo cual ha contribuido parcialmente a la desaparición de la cobertura vegetal propia de la zona y por ende la escasa diversidad en la actualidad. Esta condición pre existente determina que el impacto sobre el componente biótico no sea relevante, es decir, que la actividad no ocasionará cambios significativos sobre la flora nativa del sector.

7.4.4. Monitoreo de fauna

Dentro del estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos, realizado por Albuja et al. 1980, se describen 8 pisos zoogeográficos, los cuales se enmarcan dentro de distintas regiones ecológicas, con diversas particularidades faunísticas. La zona en estudio se ubica dentro del Piso Zoogeográfico TROPICAL SUROCCIDENTAL, también llamado Provincia del Desierto (Albuja, 2011).

Ubicación de las muestras

Para el estudio de la composición faunística se tomó en cuenta un inventario al azar para lo cual se realizó un recorrido determinando 2 puntos de muestreo en el área de interés.

Tabla 7.23. Ubicación de los puntos de observación directa; fauna

NO.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN (UTM, NOMBRE DE ESTACIÓN – SITIO, DESCRIPCIÓN)			ACTIVIDADES
1	Punto de muestreo	E	528.731	Descripción del medio faunístico mediante el método de Evaluación Ecológica Rápida (EER).
		N	9'769.122	
2	Punto de muestreo	E	526.147	
		N	9'764.126	

Resultados

- Aves**

Dentro del área de estudio, se observaron 16 especies de aves distribuidas en 9 familias. De acuerdo a la UICN, 2 especies son categorizadas como de Casi Amenazada (NT) y las 1 restantes como de Preocupación Menor (LC). Las especies se hallaron sobrevolando el área, posadas sobre el suelo o sobre las ramas de los árboles.

Tabla 7.24. Especies de aves registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	No. individuos	Sensibilidad	Nicho trófico	Usos	Categoría UICN	%
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus chilensis</i>	Flamenco Chileno	484	L	-	-	NT	29,7
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota Cabeza gris	253	L	Ict	-	-	15,5
	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Mayor	78	L	Ict	-	-	4,8
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeña cuellinegra	114	L	Ict	-	-	7,0
	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gaviotín Piquigruoso	58	L	Ict	-	-	3,6
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	Pato Cariblanco	315	L	I	Cm	-	19,3
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Piquigruoso	13	L	I	-	-	0,8
Stringiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Búho	8	L	-	-	-	0,49
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	6	L	Cñ	-	-	0,37
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea Alba</i>	Garza grande	21	L	Ict	-	LC	1,3
	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcilla estriada	39	L	Ict	-	LC	2,4
	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano Peruano	61	L	L	-	NT	3,7
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Pardo	78	L	L	-	LC	4,8
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	2	L	Ict	-	LC	0,17
	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Garza Pico de espátula	93	L	Ict	-	-	5,7
Suliformes	Cormoranes	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	6	L	L	-	LC	0,37

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

Usos: Cm = Comercio.

Nicho trófico: Fr= Frugívoro; Se=Semillero; L=Insectívoro; Ne= Néctar de las flores; O= Omnívoro; Cñ= Carroña; I= Invertebrado; He= Herbívoro; Cr= Cursáneos.

UICN: LC= Preocupación menor; NT= Casi Amenazada; Vu=Vulnerable; NA= No Aplica; Ne= No Evaluada.

- **Uso del recurso**

De acuerdo a los actores en el área de influencia, actualmente ninguna de las especies de aves presentes en las áreas de estudio, son utilizadas como fuente de proteína o en otra actividad económica.

- **Nicho trófico**

Existe un dominio compartido entre especies lctiófagas e insectívoras tanto en número de especies como en el porcentaje que representan, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas no se encuentran muy perturbados.

- **Estatus de conservación**

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES), de las especies identificadas en el área de estudio el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) y el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*) son catalogados como Casi Amenazados (NT). Las demás especies fueron categorizadas como de Preocupación Menor (LC). Aquello indica que sus poblaciones se encuentran estables.

- **Abundancia**

El siguiente gráfico presenta la abundancia en las especies de aves, siendo las más abundante la spp *Phoenicopterus chilensis* con 29,7%, spp *Anas bahamensis* con 19,3%, y la spp *Chroicocephalus cirrocephalus* con 15,5%.

- **Índice de Shannon**

El índice de Shannon obtenido del monitoreo realizado es de 0,65 lo cual identifica a la zona como un área con Mediana Biodiversidad.

- **Índice de Simpson**

Para este grupo el índice dio como resultado un valor de 0,89 Siendo el valor mínimo para este índice 1, este resultado indica una Baja Diversidad.

Tabla 7.25. Índice de Shannon y Simpson; Aves.

Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre local	Ni	Pi	LOG (Pi)	Shannon	Abundancia	Simpson (pi²)
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus chilensis</i>	especie	Flamenco Chileno	484	0,2971	-1,2136	0,3606	29,7	0,9197
Laridae	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	especie	Gaviot a Cabeza	253	0,1553	-1,8623	0,2892	15,5	0,9759
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	especie	Patiamarillo Mayor	78	0,0479	-3,0390	0,1455	4,8	0,9977
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	especie	Cigüeña cuellinegra	114	0,0700	-2,6595	0,1861	7,0	0,9951
Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	especie	Gaviotín Piquigrueso	58	0,0356	-3,3353	0,1188	3,6	0,9987
Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	especie	Pato Cariblanco	315	0,1934	-1,6431	0,3177	19,3	0,9626
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	especie	Zambullidor Piquigrueso	13	0,008	-4,8308	0,0386	0,8	0,9999
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	especie	Búho	8	0,0049	-5,3163	0,0261	0,5	1,0000
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	especie	Gallinazo negro	6	0,0037	-5,6040	0,0206	0,4	1,0000
Ardeidae	<i>Ardea Alba</i>	especie	Garza grand	21	0,0129	-4,3512	0,0561	1,3	0,9998
Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	especie	Garcilla estriada	39	0,0239	3,7322	0,0894	2,4	0,9994
Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	especie	Pelicano Peruano	61	0,0374	3,2848	0,1230	3,7	0,9986
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	especie	Pelicano Pardo	78	0,0479	3,0390	0,1455	4,8	0,9977
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	especie	Garza bueyera	2	0,0012	6,7026	0,0082	0,1	1,0000
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	especie	Garza Pico de espátula	93	0,0571	2,8631	0,1635	5,7	0,9967
Cormoranes	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	especie	Cormorán	6	0,0037	5,6040	0,0206	0,4	1,0000



Cigüeña cuellinegra (*Himantopus mexicanus*)



Flamenco chileno (*Phoenicopetus chilensis*)



Gaviota gris (*Chroicocephalus cirrceus*)



Buho pequeño (*Athene cunicularia*)



Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*)



Pato cariblanco (*Anas bahamensis*)

○ Conclusión

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES), de las especies identificadas en el área de estudio el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) y el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*) son catalogados como Casi Amenazados (NT). Las demás especies fueron categorizadas como de Preocupación Menor (LC). Aquello indica que sus poblaciones se encuentran estables.

Según información del guía local, actualmente ninguna de las especies de aves presentes en las áreas del proyecto propuesto es utilizada como fuente de proteína. Los resultados de los Índices de Diversidad fueron medianos y bajos. El número de especies por familia es homogéneo.

• Mamíferos

En el área de estudio no se observaron especies de mamíferos. Tampoco se identificaron madrigueras. Mediante entrevistas informales a los asistentes locales, se identificaron 3 especies de mamíferos distribuidas en 3 familias. De acuerdo a la UICN, las especies son categorizadas como de Preocupación Menor (LC).

Tabla 7.26. Especies de reptiles y anfibios registrados en el área de estudio

No.	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Usos	Categoría IUCN
1	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla chica	Cm	LC
2	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	-	LC
3	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón de campo	-	LC
Fuente: UICN 2014; LC = Menor Preocupación; NT = Casi Amenazada; VU = Vulnerable; NA = No Aplica; NE = No Evaluada. Gremio trófico: Fr = Frugívoro; Se = Semillero; Ln = Insectívoro; Ne = Néctar de las flores; O = Onnívora; C = Carroña; I = Invertebrado; He = Herbívora Cr = Crustáceos					

- **Aspectos ecológicos**

Debido al ruido generado en la zona por el tránsito vehicular, y por presencia de gran número de aves, las especies de mamíferos tienden a migrar a otras zonas al interior del continente, por lo que no fue posible el avistamiento de mamíferos en los recorridos.

- **Especies indicadoras y sensibles**

Los mamíferos registrados en el área de estudio tienen preferencia por áreas de bosque secundario, cultivos y pastizales, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

- **Estatus de conservación**

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en las áreas de monitoreo son de Preocupación Menor (LC). Aquello indica que sus poblaciones se encuentran estables.

- **Conclusión**

Las poblaciones de mamíferos registrados mantienen un patrón de dominancia de especies generalistas o de áreas abiertas sobre las especialistas. Aquello se debe al proceso de fragmentación al que ha sido expuesto el área de estudio, lo cual ha favorecido a las especies mejor adaptadas a este tipo de hábitats, en este caso son los mamíferos de característica generalistas y de baja sensibilidad.

La dieta de las especies *Didelphis marsupialis*, sugiere un dominio por parte del gremio de los omnívoro, lo cual indica que los procesos de los ecosistemas han sufrido perturbaciones o alteraciones. Los mamíferos registrados en las áreas del proyecto propuesto tienen preferencia por áreas de bosque secundario, por lo cual son indicadores de áreas previamente alteradas y su sensibilidad es baja.

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) las especies registradas en el área del proyecto se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC).

- **Herpetofauna**

El área de estudio se encuentra conformada en su gran mayoría por especies generalistas - comunes y de amplia distribución. Durante los recorridos se lograron escuchar cantos de anfibios y, mediante entrevistas informales a los actores locales, se logró determinar que existen en el área varios reptiles, identificados en la siguiente tabla:

Tabla 7.27. Especies de reptiles y anfibios registrados en el área de estudio

No.	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Usos	Categoría IUCN
1	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana	Cm	NE
2	Teiidae	<i>Ameiva sp.</i>	Lagartija		-
3	Bufonidae	Bufo marinus	Sapo		LC

Fuente:

UICN 2014; LC = Menor Preocupación; NT = Casi Amenazada; VU = Vulnerable; NA = No Aplica; NE = No Evaluada. Gremio trófico: Fr = Frugívoro; Se = Semillero; Ln = Insectívoro; Ne = Néctar de las flores; O = Onnívora; C = Carroña; I = Invertebrado; He = Herbívora Cr = Crustáceos

- **Entomofauna**

Este grupo se presenta en el área de estudio de manera escasa. Durante los recorridos no se observaron insectos.

- **Macroinvertebrados**

Este grupo participa también como indicador del estado de salud de los cuerpos de agua y sus orillas, es decir del sustrato o bento. Mediante entrevistas informales a los asistentes locales, confirmaron la presencia de artemias y del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en el canal que limita con los laboratorios de larvas de camarón.

7.5. COMPONENTE SOCIOECONOMICO

7.5.1. Objetivos

Objetivo general

Analizar las características socioeconómicas de las áreas de influencia directa e indirecta de la nueva Planta de ECUASAL C.A.

Objetivos específicos

- Cumplir con la normatividad ambiental aplicable.
- Especificar las áreas de influencia directa e indirecta de las actividades de la Nueva Planta de ECUASAL C.A.
- Elaborar la caracterización socioeconómica de las áreas de influencia directa e indirecta, así como los componentes más sensibles que puedan ser afectados por las actividades.
- Identificar los actores sociales clave.
- Estimar la percepción y expectativas de la comunidad acerca la nueva Planta de ECUASAL C.A.

7.5.2. Metodología

Para la elaboración del presente estudio, es importante mencionar que se siguieron los lineamientos establecidos por la Normativa Ambiental vigente; para el Área de Influencia Indirecta y conforme a lo que establece la reglamentación, se analizaron fuentes de información secundaria fidedignas; para la descripción y análisis del Área de Influencia Directa se utilizó información primaria, la metodología aplicada se describe a continuación:

Fuentes de información secundaria: Recopilación de información proveniente de fuentes secundarias de carácter oficial como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el Sistema Nacional de Información de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal y demás páginas oficiales que publican regularmente estudios de índole social y económica, además de boletines, documentos e informes que se relacionen al tema de investigación.

Ficha de Observación: Permite captar la realidad del sector a través de la observación metódica y sistematizada de hechos netamente reales, la utilidad de esta herramienta para el levantamiento de información en este estudio radica en que permite obtener una gran cantidad de información real y directa.

Entrevistas: Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, que se derivan de la aplicación de DRP (Diagnósticos Rápidos Participativos), estas entrevistas fueron aplicadas a informantes calificados (presidentes, líderes, poseionarios y moradores) quienes, por su condición de liderazgo o afectación directa, tienen el potencial de proveer información relevante sobre varios aspectos de la zona de estudio. Cabe recalcar que las entrevistas semiestructuradas son preguntas abiertas, es un procedimiento flexible lo que permite una respuesta más amplia por parte del entrevistado.

7.5.3. Área De Influencia Y Sensibilidad Social

- **Áreas de Influencia Social Directa e Indirecta**

Se establece como Área de Influencia Social al espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AID se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AID se realiza en función de establecer acciones de compensación" (MAE, 2013).

El área de influencia indirecta de la Nueva Planta de ECUASAL C.A., es el cantón Santa Elena, debido a que sus actividades se desarrollan dentro de su jurisdicción territorial; el TULSMA define al Área de Influencia Directa como "el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales"; al respecto, para el presente estudio se determinó como área de influencia directa tanto al área que

será ocupada por la Nueva Planta de ECUASAL C.A. , como los poblados más cercanos y que se detallan posteriormente.

- **Sensibilidad Social**

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, la mayor o menor sensibilidad en el componente social dependerá de los impactos, efectos o riesgos que genere cierta actividad sobre las condiciones étnicas, grados de organización económica, política y cultural del área de influencia; se han considerado como áreas sensibles a las zonas pobladas más cercanas a la Nueva Planta de ECUASAL C.A., esto debido a la proximidad donde se realizarán actividades puntuales y por ello, se generarán impactos ambientales y sociales que podrían afectar directamente a la condición actual del sistema social local.

Con la finalidad de efectuar la caracterización del grado de sensibilidad socioeconómica, es importante mencionar que los parámetros utilizados para el análisis, están determinados por las posibles afectaciones al medio socio cultural y económico del entorno, que pueden ser generados por la introducción o presencia de agentes externos, antrópicos que no son usuales; habiendo detallado este punto importante, se consideran tres niveles de sensibilidad:

- **Sensibilidad baja:** Definida cuando los cambios sobre las condiciones sociales comprometidas son poco significativos; no se presentarán cambios esenciales en las condiciones de vida y las prácticas sociales.
- **Sensibilidad media:** La intervención debido al desarrollo de la actividad transformará, de forma moderada, las condiciones económico-sociales que pueden controlarse con planes de manejo socio-ambiental.
- **Sensibilidad alta:** Las potenciales consecuencias de la actividad implicarían modificaciones profundas sobre la estructura social. Para la estimación de los niveles de sensibilidad se debe tener en cuenta aspectos como: medidas de control de impactos, aceptación de la actividad por parte de la población, demandas hacia la empresa, posibilidades futuras de ampliación y ocupación del área de influencia del proyecto y potenciales efectos adversos sobre los grupos intervenidos.

Una vez que se han considerado los puntos importantes para la determinación de la sensibilidad social, se presenta a continuación la matriz de sensibilidad ambiental del medio social.

Tabla 7.28. Matriz de Sensibilidad Ambiental del Medio Social

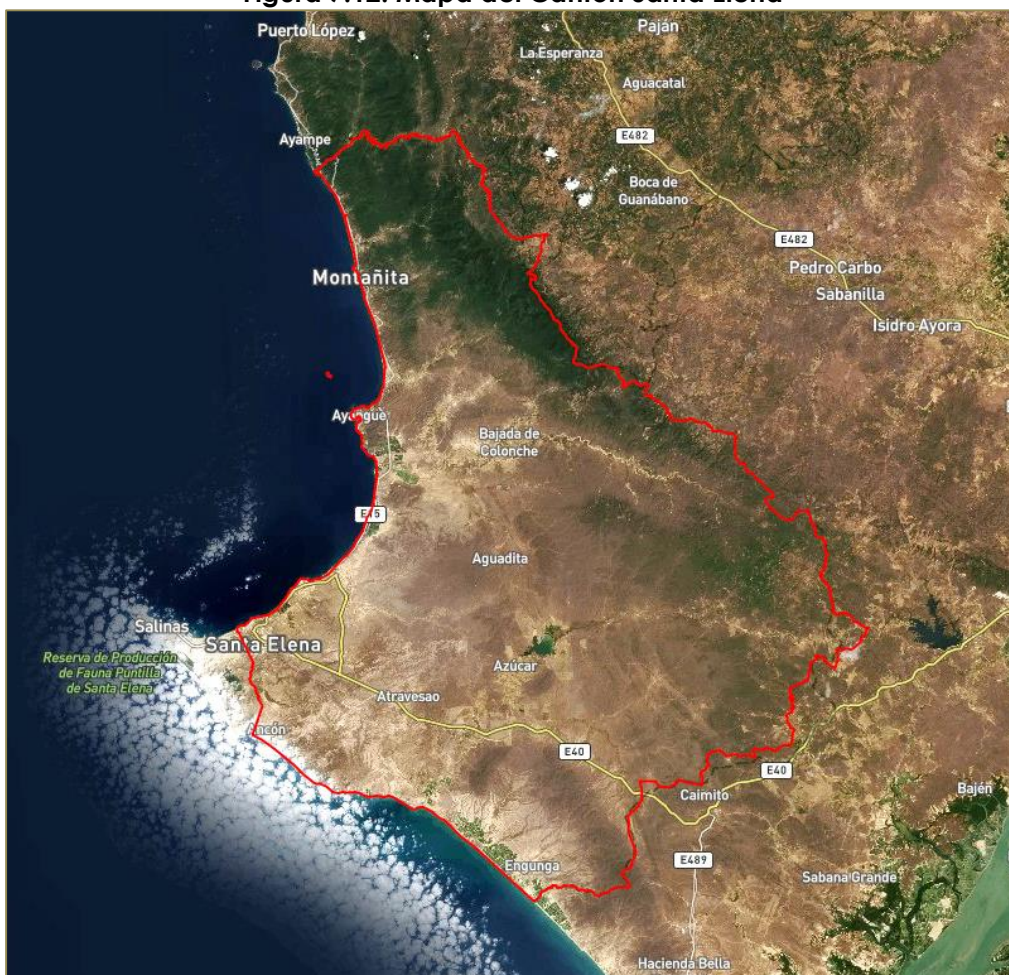
Elemento	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
Población	Moderada	Baja	Las labores que se desarrollarán en la Nueva Planta de Ecuasal, serán dentro de sus propios predios y las poblaciones más cercanas se encuentran a varios kilómetros de distancia.
Infraestructura	Moderada	Baja	Las actividades no afectan la infraestructura de la zona por la distancia en la que se ubica la Nueva Planta de Ecuasal, además de que es un área que ya ha sido intervenida por otras industrias.
Salud	Moderada	Baja	No se encuentran casas de salud cercanas, por lo que no se producen efectos degradantes que afecten la estructura o causen malestar a los usuarios.
Educación	Moderada	Baja	No hay presencia de planteles educativos cercanos, por lo que no existe afectación a este elemento.
Transporte y movilidad	Moderada	Media	Dentro del área de influencia directa del proyecto existe una vía principal conocida como La Ruta del Sol, pero es lo suficientemente amplia, no ocasionaría un notable tráfico vehicular.
Empleo y Productividad	Alta	Alta	La contratación directa de mano de obra local generará fuentes de trabajo.

7.5.4. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- **Caracterización Social del Cantón Santa Elena**

Santa Elena es la capital de la Provincia de Santa Elena y esta a su vez es la vigésima cuarta y más reciente provincia del país, se ubica en el lado oeste de la provincia y limita al norte con el cantón Puerto López de la provincia de Manabí, al sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil de la provincia del Guayas; y al oeste con los cantones, La Libertad, Salinas y el Océano Pacífico, su territorio tiene una extensión de 3.665 km².

Figura 7.12. Mapa del Cantón Santa Elena



Fuente: Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social del Ecuador - SENPLADES

Santa Elena una región legendaria, conocida como Sumpa que en lengua Chimú significa Punta, he ahí porque hay tantas derivaciones de Punta Blanca, Punta Centinela, Punta Barandúa, entre otros. Cuenta con una infraestructura vacacional y una amplia variedad de atractivos turísticos arqueológicos, históricos, naturales, culturales, extensas playas y pintorescos pueblos de pescadores; el comercio se basa en la pesca y turismo que inicia desde Enero a Abril para los turistas de la región costa y de Julio a Septiembre para turistas de la región sierra.

Tabla 7.29. Parroquias del cantón Santa Elena

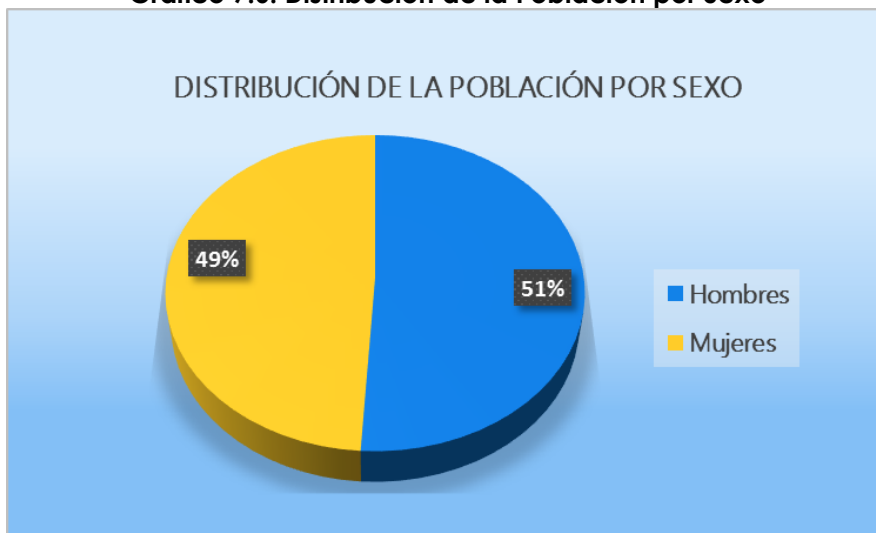
Parroquias urbanas	Parroquias rurales
Santa Elena	Ancón
Ballenita	Atahualpa
	Chanduy
	Colonche
	Manglaralto
	Simón Bolívar

Fuente: Sitio web del GADM Santa Elena

- **Aspectos Demográficos**

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el cantón Santa Elena posee 144.076 habitantes (Censo de Población y Vivienda 2010), el 51% corresponde al sexo masculino y el 49% al sexo femenino, es el cantón con mayor densidad poblacional de la provincia, concentra el 46,8% de la población en relación a los otros cantones: La Libertad 30,6% y Salinas 22,6%. Según las proyecciones de la población del INEC, se estima que para el 2020 la provincia tendrá un número aproximado de 401.178 habitantes.

Gráfico 7.6. Distribución de la Población por Sexo



Fuente: INEC – Censo 2010

- **Alimentación y nutrición**

En cuanto a la información acerca de la alimentación y nutrición de la población ecuatoriana, se encuentra muy generalizada, lo que implica que no existan datos muy puntuales segregados por localidad, como datos oficiales de fuentes fidedignas se tienen el Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud – DANS efectuada en el año 1986 y actualizada 27 años más tarde mediante la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU) que recopila información primordial respecto a la población de menos de 60 años de edad, considerando diversidad geográfica, demográfica, étnica, social y económica con el propósito de conocer los problemas de salud y nutrición.

La nutrición en el ciclo de vida del ser humano es vital, se pueden prescindir de servicios básicos, no así de la alimentación, debido a que es determinante para el buen rendimiento y desempeño tanto físico como mental, además de que es fundamental y concluyente para el desarrollo cognitivo, el crecimiento y la salud; una mala nutrición desencadena serios problemas y existen varias causas o formas de manifestarse, por un lado puede darse por una ingesta alimenticia deficiente o como derivado de una enfermedad grave, y por el otro lado como una forma de consumo excesivo de alimentos, y ambas formas pueden estar relacionadas a las condiciones y estilos de vida de un individuo.

A continuación se muestra una gráfica comparativa entre el DANS (Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud 1986), la ENDEMAIN (2004) y la ENSANUT ECU (2012), con respecto al Estado Nutricional de la Población Preescolar (De 0 A 60 Meses, donde se establece que el retardo en talla o desnutrición crónica, ha registrado una moderada disminución en casi u cuarto de siglo al pasar del 40,2% para el año 1986 al 25,3% en el año 2012, una disminución de 15 puntos porcentuales en 26 años.

Abreviaturas

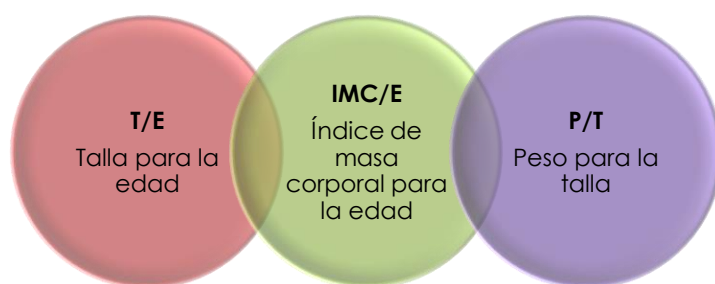
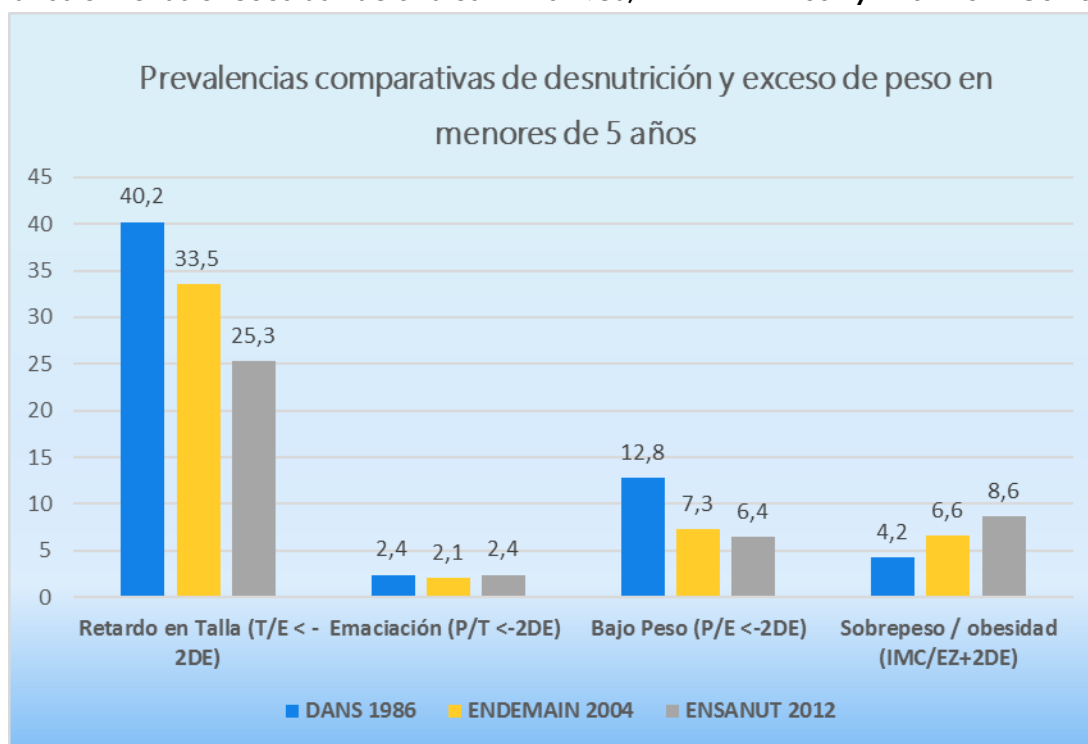


Gráfico 7.7. Prevalencias comparativas de desnutrición y exceso de peso en menores de 5 años entre las encuestas nacionales DANS 1986, ENDEMAIN 2004 y ENSANUT-ECU 2012



La prevalencia de retardo en talla disminuyó de forma más acelerada entre 2004 y 2012 pasando de un 33,5 a un 25,3, es decir 8,8 puntos porcentuales en 8 años. En la emaciación o desnutrición aguda/ bajo peso para la talla, no se observa un cambio significativo, en tanto que el bajo peso o desnutrición global/bajo peso para la edad, ha disminuido unos 6,4 puntos porcentuales desde el año 1986 al 2012; concluyéndose con estos valores que quedan eliminados como problemas de salud pública, no obstante, sigue siendo un problema actual el retardo en la talla con prevalencias muy altas y el sobrepeso en lugar de disminuir ha duplicado en proporción. Esta información revela que en el país se conjugan o coexisten tanto problemas de déficit como de excesos nutricionales, dejando percibir que la malnutrición se perfila como un nuevo problema epidemiológico en el Ecuador.

- **Salud**

Según la información disponible online y de conformidad al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Elena, el Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor, es la unidad de mayor complejidad de la red de servicios de salud de la provincia de Santa Elena, regida por políticas y normas dictaminadas por el Ministerio de Salud Pública, es un hospital de segundo nivel, atiende problemas de salud de todas las especialidades médicas. Fue el segundo hospital público en Ecuador e Hispanoamérica en recibir acreditación internacional el 19 de diciembre de 2014, por parte de la prestigiosa organización Accreditation Canada International.

Desde el 21 de noviembre del 2011, fecha de apertura del Hospital General de Santa Elena, Dr. Liborio Panchana Sotomayor, se han atendido 29.678 pacientes. Este hospital cuenta con 110 camas y brinda atención en las especialidades de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, cardiología, traumatología, psicología y odontología. Además, servicios técnicos complementarios, como rayos x, ecosonografía, audiología, laboratorio clínico, farmacia, terapia respiratoria y de lenguaje. Con 22 médicos especialistas, 159 profesionales de la salud y 61 en el área administrativa, conforman el equipo de 242 personas que brindan sus servicios en esta casa de salud.

Tabla 7.30. Cobertura de la Infraestructura de Salud en el Cantón Santa Elena

REFERENCIA:	DISTRITO MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA - HOSPITAL GENERAL LIBORIO PANCHANA.
NÚMERO DE MÉDICOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA	224
POBLACIÓN PROYECTADA -2014 (SEGÚN DATOS INEC 2010)	164.196 habitantes
HABITANTES ATENDIDOS POR MÉDICO	733

Fuente: Hospital General Liborio Panchana y PDyOT - GADM Santa Elena 2014

Educación

- **Tasa de Analfabetismo**

La importancia de considerar la tasa de analfabetismo en un estudio radica en que es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad, permite visualizar las desigualdades en la expansión del sistema educativo, que suele ser mayor en el caso de grupos vulnerables de la población, aquí se establece la relevancia de asociar este indicador con otras variables como etnia, grupo etario y sexo; se detalla a continuación la tasa de analfabetismo en el cantón Santa Elena, considerando para este indicador a la población asentada en las áreas, urbana y rural, que no sabe leer y escribir, el analfabetismo en el sector urbano es de un porcentaje de 3,22 y en el área rural 6,42 según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 del INEC, respecto a esto la tasa de analfabetismo cantonal es de 5,53%.

Tabla 7.31. Tasa de Analfabetismo en el Cantón Santa Elena

Sector	Medida
Urbano	3,22
Rural	6,42

Fuente: Censo 2010 Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

- **Escolaridad**

La escolaridad promedio son los años lectivos aprobados por las personas de una determinada edad en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado (en este caso son hombres y mujeres mayores de 24 años y más). En general, la escolaridad promedio de los peninsulares incrementó de 6,83 años en el 2001 a 8,33 años para el 2010; y es la parroquia Manglaralto la que registra mayor crecimiento a nivel cantonal con una variación de 1,54 año, sin embargo, la parroquia San José de Ancón es la localidad que tiene mayor promedio de escolaridad a nivel cantonal con 10,14 años; pese a que cuenta con tan solo 8 Instituciones Educativas (PDyOT del cantón Santa Elena).

Tabla 7.32. Comparativo de Escolaridad por Censos en el cantón Santa Elena

Parroquias	2010	2001	Variación – Años
Santa Elena	9,72	8,27	1,45
Atahualpa	9,98	8,53	1,45
Colonche	6,67	5,39	1,28
Chanduy	7,60	6,29	1,31
Manglaralto	7,42	5,88	1,54
Simón Bolívar	6,95	5,74	1,21
San José de Ancón	10,14	-	-

Fuente: SIISE, Censos INEC, 2001 y 2010 PDyOT – GADM Santa Elena 2014

- **Deserción Escolar**

Se considera que la deserción escolar en el Cantón no es representativa, sin embargo, como política de estado resulta lo contrario, ya que definitivamente la Constitución de la República del Ecuador, establece y garantiza el derecho a la educación, por lo tanto, se debería disminuir en su totalidad éste índice, así mismo es importante determinar que según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, entre las principales razones de deserción están:

- Cambio de domicilio de los padres.
- Motivos personales (retiro por decisión de los padres).
- Se matriculó y no asistió a clases.
- Constantes faltas y fugas.
- Se comprometió en una relación conyugal.
- Retiro voluntario.
- Embarazo riesgoso.
- Por enfermedad.
- Factor económico.
- Razones desconocidas.

Tabla 7.33. Deserción Escolar, cantón Santa Elena

Detalle	Cantidad
Número de estudiantes desertores	231
Total Población de estudiantes	44,830
Porcentaje de representación	0,51

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GADM Santa Elena 2014

• Cobertura Académica

La cobertura de los establecimientos educativos en el cantón Santa Elena responde a la demanda y población de cada una de las Parroquias. Existe concentración de centros educativos donde existe una mayor densidad poblacional en especial en las conurbaciones territoriales.

Tabla 1.34. Cobertura Académica, cantón Santa Elena

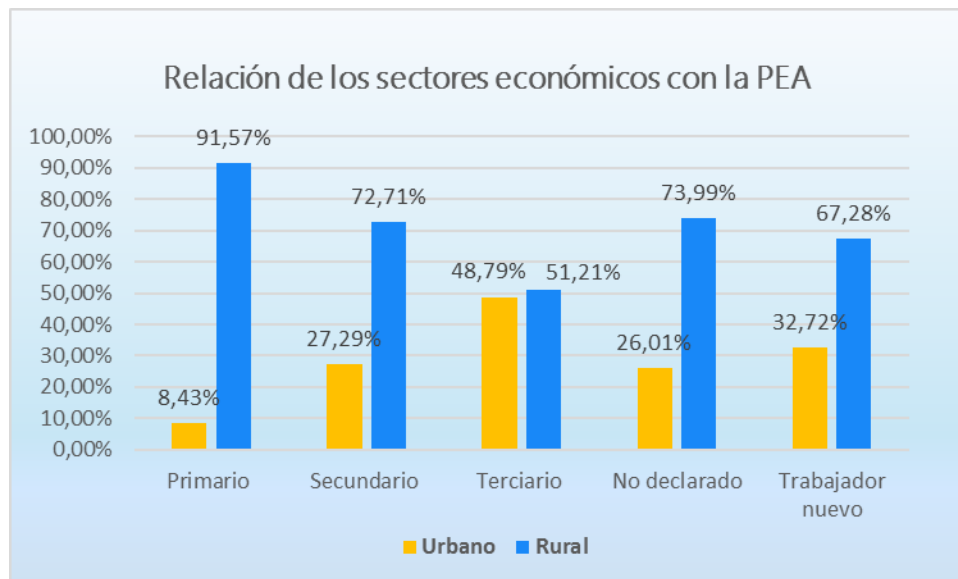
Parroquias	No. de Establecimientos
Atahualpa	4
Chanduy	22
Colonche	52
Manglaralto	37
San José De Ancón	7
Santa Elena	46
Simón Bolívar	9
Total	177

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GADM Santa Elena 2014

- **Actividades productivas**

De conformidad con la información que se encuentra en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial vigente del cantón Santa Elena, las actividades de mayor desarrollo en el cantón están establecidas en el área rural en un porcentaje alto, sobre todo en el sector primario y en menor proporción en el sector terciario; las actividades con mayor desarrollo en el cantón se dan en los sectores terciario y primario y en menor magnitud el sector secundario, lo que evidencia que no hay un desarrollo de productos con valores agregados.

Gráfico 7.8. Relación de los sectores económicos con la Población Económicamente Activa



Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GADM Santa Elena 2014

El cantón se define a partir de sus recursos naturales a nivel continental y marino, sin embargo, el comercio, la artesanía y las actividades de la construcción son parte del desarrollo productivo; además existen segmentos de producción muy dispersos que no han podido ver un auge.

Tabla 7.35. PEA por ramas de actividad

Rama de actividad (Primer Nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	12,182	0,25231458
Explotación de minas y canteras	550	0,01139164
Industrias manufactureras	5.517	0,11426855
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	187	0,00387316
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	182	0,0037696
Construcción	4.299	0,08904124
Comercio al por mayor y menor	5.871	0,12160063
Transporte y almacenamiento	1.905	0,03945651
Act. De alojamiento y servicio de comidas	1.474	0,03052961
Información y comunicación	348	0,0072078
Act. Financieras y de seguros	105	0,00217477
Act. Inmobiliarias	43	0,00089062
Act. Profesionales, científicas y técnicas	292	0,00604793
Act. De servicios administrativos y de apoyo	1.315	0,02723639
Administración pública y defensa	1.803	0,03734388
Enseñanza	2.199	0,04554587
Act. Atención de la salud humana	693	0,01435347
Artes, entretenimiento y recreación	200	0,00414242
Otras actividades de servicios	655	0,01356641
Act. De los hogares como empleadores	1.539	0,03187589
Act. De organizaciones y órganos extraterritoriales	2	4,14E-05
No declarado	3.428	0,07100101
Trabajador Nuevo	3.492	0,07232659

- **Turismo y Arqueología**

En cuanto al turismo el cantón Santa Elena se puede considerar como el nexo con otras localidades donde el turismo es fluido, debido que cuenta con el amplio Terminal Terrestre Regional Sumpa, que fue inaugurado el 16 de enero del año 2014 e inició con siete cooperativas interprovinciales que prestaban sus servicios a diferentes localidades, no obstante, en la actualidad cuentan con dieciocho cooperativas que recorren provincias no sólo de la región costa, sino también de la serranía ecuatoriana; posee amplios locales comerciales donde se expenden diversos artículos, patios de comida y demás, lo que genera que este sea una conexión fija con otras localidades altamente turísticas como las que se asientan en la Ruta del Sol.

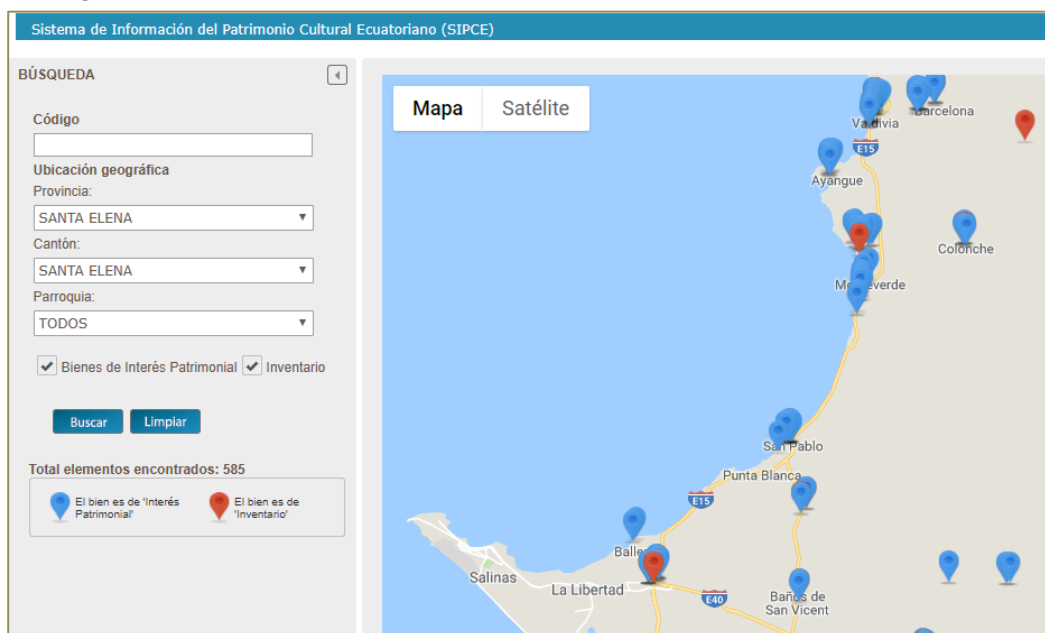
Cabe mencionar que la provincia de Santa Elena es muy concurrida en temporada vacacional y feriados, lo que hace que el cantón Santa Elena sea el punto de conexión; entre los atractivos destacan: Salinas, Montañita, Chocolatera, Museo los Amantes de Sumpa, Baños de San Vicente, Acuario de Valdivia, Malecón la Libertad, Manglaralto, Colonche, Playa Punta Blanca, Ayangue, Museo Real Alto, Ballenita, Comuna Sacachún, Ancón, Playa San Pablo y Pechiche.

Una de las características notables de Santa Elena a nivel provincial, es su riqueza arqueológica, debido a que es una de las regiones del país que guarda un gran número de hallazgos precolombinos, siendo poseedora de una localización geográfica privilegiada es el punto continental más saliente de Sudamérica en el Pacífico, lo que le ha permitido registrar las culturas costeras prehispánicas y los fundamentos de su identidad, investigadores extranjeros durante su investigación arqueológica encontraron esqueletos humanos y animales, fragmentos de cerámica, figuras tradicionales de barro, y otras herramientas pertenecientes a la cultura Valdivia que data de hace 5.000 años

Hablar de la arqueología de Santa Elena en el Ecuador, es referir el Museo de los Amantes de Sumpa, sitio que lleva esta denominación debido al entierro de dos esqueletos que se encuentran abrazados y que forman parte del cementerio de los habitantes de la Cultura Las Vegas, catalogado como uno de los más antiguos del continente americano, hacia el 6.000 a.C., adentrarse a este museo es conocer la vida y costumbres de los antiguos pobladores, además de las costumbres funerarias; este museo ha permitido cohesionar a

la ciudadanía tanto con su pasado cultural, como con su identidad y costumbres y tradiciones, para mantener la memoria ancestral, en el museo se realizan talleres y actividades educativas relacionadas a la labor de sus antepasados.

Figura 7.13. Mapa de Infraestructura Patrimonial en el Cantón Santa Elena



Fuente: Sistema de Información de Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE)

7.5.5. Área De Influencia Directa

La nueva Planta de ECUASAL C.A. estará dentro de los predios en los que actualmente se extrae la materia prima que pasa a la refinería que se ubica en Guayaquil, la planta de Pacoa se ubica a la altura del Km 20 en la vía San Pablo – Monteverde de la Península de Santa Elena.



Letrero de ECUASAL C.A.Planta Pacoa

- **Consideraciones Previas**

Es importante mencionar las siguientes consideraciones previas como fundamento para la elaboración del presente diagnóstico socioeconómico; el estudio está constituido por la revisión bibliográfica de fuentes secundarias contrastado con información primaria, se efectuó una línea base del estado actual del área de influencia directa a través del trabajo de campo con la observación directa y la entrevista, por lo tanto, la información que se describe a continuación es producto del análisis de la investigación in situ.

- El contacto inicial se dio gracias a la colaboración de actores sociales primarios tanto del sector de Monteverde como de la comuna San Pablo.
- El rol principal de este trabajo de acercamiento comunitario con los actores sociales clave y levantamiento de información en el sitio, es conocer la realidad de la comunidad y tomar acciones en congruencia con esa situación que se plasmará en un Plan de Manejo Ambiental y consecuentemente en un Plan de Relaciones Comunitarias, la sostenibilidad de un proyecto o el

desarrollo de las actividades con normalidad y el evitar conflictos con la comunidad, dependen en gran parte de la forma en que se proyecta, las relaciones que se tienen con el entorno y es necesario detenerse a analizar la mejor forma de poder lograr ese acercamiento comunitario, considerando que entablar buenas relaciones comunitarias garantiza a largo plazo la armonía en el entorno y puede evitar conflictos a futuro, incluso con otras Carteras de Estado que tengan injerencia en este tipo de actividad.

- El presente informe tiene como finalidad exponer las condiciones socioeconómicas y ambientales del área de influencia directa, analizar el nivel de afectación que podría ocasionar el proyecto respecto a las poblaciones cercanas y establecer las medidas necesarias para mantener buenas relaciones con la comunidad en el margen de las disposiciones legales vigentes.
- Para una mejor comprensión del entorno social de la nueva planta de ECUASAL C.A., se segrega a continuación la información por localidad, caracterizando las comunas Monteverde y el sector de San Pablo.

Comuna Monteverde

- **Caracterización Social y Distribución Poblacional**

Monteverde es una comuna que pertenece a la Parroquia Colonche del cantón Santa Elena, fue fundada el 22 de febrero de 1938 con Acuerdo Ministerial N°185. Cuenta con una amplia casa comunal y su directiva está conformada por un Presidente, Vicepresidente, Tesorera, Síndico y Secretario; la parroquia Colonche según el Censo del año 2010 elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, cuenta con una población total de 31322 habitantes de los cuales el 52% son hombres y el 48% son mujeres y una predominante identificación étnica con el mestizaje.



Vista frontal de la casa comunal de Monteverde

- **Infraestructura y servicios básicos**

El sector de Monteverde guarda las características de un sector rural, es decir cuentan con escasa infraestructura y recursos tecnológicos, las viviendas son predominantemente elaboradas de cemento, aunque se pueden visualizar también de construcción mixta y de materiales como la madera y caña guadúa.

Respecto a los servicios básicos, el sector cuenta con el abastecimiento de energía eléctrica pero tienen un deficiente sistema de alumbrado público, tienen un deficiente sistema de agua potable por red pero no disponen de un sistema de alcantarillado sanitario ni pluvial, por lo que, la mayoría de las viviendas cuentan con pozo séptico para la eliminación de excretas; tienen una buena cobertura de redes de telecomunicación y el servicio de recolección de desechos se da con una frecuencia de 1 ó máximo 2 veces por semana; en cuanto a seguridad ciudadana y orden público, los habitantes tienen una percepción positiva de la localidad y consideran que es un lugar relativamente seguro, a pesar de que hay una sola Unidad de Policía Comunitaria ubicada en Palmar y que brinda patrullaje a los sectores de Palmar, Monteverde, Jambelí y Cerro Alto; tienen además un subcentro médico que brinda los servicios de medicina general, odontología, obstetricia y otras especialidades.

- **Educación**

En cuanto a infraestructura educativa, Monteverde cuenta con una Unidad Educativa denominada “Francisco Pizarro” que es el principal centro educativo en el sector; otros programas educativos en la zona son el Centro de Desarrollo Infantil “Huellas 2” del Barrio Monserrate en él asisten 32 niños en edades de 1 a 3 años y reciben estimulación temprana, preescolar, alimentación gratuita y desarrollo motriz, además de este programa impulsado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social, cuentan con los programas Creciendo con Nuestros Hijos que ofrece de puerta a puerta estimulación temprana y escuela para padres y Misión Ternura que ayuda a las mujeres embarazadas a conocer el proceso de la maternidad y aprovechar la lactancia para promover un crecimiento sano del niño.



Centro de Desarrollo Infantil “Huellas 2” y Unidad Educativa Francisco Pizarro

- **Economía**

Monteverde cuenta con una vistosa playa pese a que no viven del turismo, los pobladores centran su economía en la acuicultura, se dedican mayoritariamente a la pesca artesanal incluso con las dificultades que actualmente tienen debido a las regulaciones en la pesca, hay asociaciones de pescadores artesanales y otra parte de la población se dedica al trabajo en fábricas de limpieza y empaquetado de pescado y camarón, una minoría conserva como tradición la elaboración de sombreros tejidos en paja toquilla.

- **Aspectos Culturales**

En cuanto a centros de recreación y esparcimiento tienen un parque que es relativamente nuevo y la Iglesia Virgen de Monserrat, las fiestas patronales de la localidad son los días 24, 25 y 26 de noviembre en honor a la Virgen de Monserrate; el 9 de septiembre las fiestas del Divino Amor y la primera semana de diciembre de cada año el festejo por las fiestas del Divino Niño.



Iglesia Virgen de Monserrat y Parque en Monteverde

- **Seguridad Alimentaria**

La seguridad alimentaria hace referencia al acceso permanente a suficientes alimentos nutritivos para poder mantenerse sano y activo, respecto a este ítem, la población de Monteverde en su mayoría adquiere los víveres en el mercado de San Pablo considerado el más grande y accesible del sector, también se abastecen de tiendas minoristas dentro de la localidad.

- **Vialidad y Transporte**

A la localidad de Monteverde se accede por la carretera principal de la Ruta del Sol, denominada Vía del Pacífico o Troncal del Pacífico (E15), esta autopista atraviesa un largo tramo que incluso conecta con otras provincias como Esmeraldas y Manabí además de Santa Elena, es conocida popularmente como la Ruta del Sol o la Ruta de Spóndylus debido a que la mayor parte de su recorrido bordea el Océano Pacífico; sin embargo, para llegar al sector de Monteverde y adentrarse en él, es necesario hacerlo a través de medios de transportes propios, si bien, circulan buses intercantonales, estos sólo lo hacen en la vía principal, por lo que la mayoría se traslada internamente a pie, en vehículo propio, taxi o bicicleta.



Vista de las vías de acceso internas en Monteverde, Barrio Monserrat

Comuna San Pablo

- **Caracterización Social**

San Pablo es una localidad que pertenece a la parroquia urbana Santa Elena, fue fundada el 22 de febrero de 1938, se ubica a aproximadamente 16 km de la cabecera cantonal y tiene una extensión territorial de 320 km, se estima una población de 7000 habitantes, es considerado un punto clave para direccionarse a las demás playas turísticas que se asientan a lo largo de la franja costera ecuatoriana, por la cual se accede a través de la Ruta del Sol o Troncal del Pacífico (E15).

A la comuna se accede por la Ruta del Sol, donde circulan buses intercantonales e interprovinciales, no obstante, dentro de la comuna se deben trasladar por cuenta propia

sea a través de la caminata, moto, bicicleta o taxi, porque no existen medios de transporte a nivel interno.

San Pablo cuenta con una amplia casa comunal donde se imparten cursos de formación artesanal y donde se ejecutan actividades culturales, es considerado también un sitio de recreación, la comuna San Pablo cuenta con parques e iglesias, un malecón y una extensa playa para entretenimiento de locales y visitantes.



Centro de Desarrollo Social e Iglesia en la comuna San Pablo

- **Situación Habitacional**

Respecto a la situación habitacional, San Pablo muestra una localidad con mayor infraestructura que otras que se asientan en la ruta, si bien conserva ciertos detalles rústicos típicos de localidades costeras, es notorio su avance en cuanto a infraestructura, la mayoría de viviendas son construidas de cemento, cuenta actualmente con 13 barrios que se detallan a continuación:

- Barrio 10 de agosto
- Barrio Abdon Calderón
- Barrio Brisas del mar
- Barrio 25 de Julio
- Barrio Velasco Ibarra
- Barrio Salitral
- Barrio Bellavista

- Barrio 16 de febrero
- Barrio Santa Elena
- Barrio Los Vergeles
- Barrio Narcisa de Jesús
- Barrio Las Peñas
- Barrio 6 de Febrero.

- **Servicios Básicos**

En cuanto a los servicios básicos algunos sectores no cuentan con red de tubería de agua potable por lo que deben adquirirla mediante tanquero, existe una empresa municipal de agua potable EMASA, pero aún no existe una cobertura total del servicio, cuentan con abastecimiento de energía eléctrica, alumbrado público, recolección de basura.

Respecto de la seguridad ciudadana, la población considera que es un sector seguro, no se registran notables índices delincuenciales, además de contar una Unidad de Policía Comunitaria muy amplia y bien equipada, sin embargo, mencionan problemas sociales que se hacen cada vez más evidentes en el sector como la drogadicción y el alcoholismo.



Unidad de Policía Comunitaria en la comuna San Pablo

- **Salud**

Acerca de la cobertura de salud cuentan con un Centro de Salud Público de amplias instalaciones donde acuden por el servicio de varias especialidades se ofertan, además de este centro médico cuentan con un Centro del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS del Seguro Campesino.



Centro de Salud en San Pablo

- **Educación**

En cuanto a la infraestructura educativa cuentan con varios centros educativos: la escuela Carlos Julio Arosemena Tola; la escuela Carlos Puig y la Unidad Educativa Fe y Alegría; dentro de programas académicos o sociales el Ministerio de Inclusión Económica y Social mantiene 4 Centros de Desarrollo Infantil donde se imparte estimulación temprana y formación preescolar a niños de 1 a 3 años de forma gratuita.



Centros Educativos en la comuna San Pablo

- **Economía**

La economía de los sanpableños como se autodenominan, se basa en el comercio y el turismo, actividades como la pesca artesanal es una de las principales formas de sustento de los pobladores, su mercado gastronómico visible a los transeúntes, invita a degustar la variedad de platillos a base de alimentos marinos; la playa posee un gran atractivo para el turismo ecológico.



Mercado de Mariscos de San Pablo

7.5.6. Análisis De Posibles Conflictos Socio Ambientales

El conflicto social, es considerado como un proceso dinámico en el que varias partes o actores interdependientes, perciben que sus intereses se contraponen, es decir, incompatibilidades, insatisfacciones, interferencias o diferencias que impiden la consecución de un objetivo que debería ser común; la magnitud o el impacto del conflicto o problema hace referencia a la cantidad de personas involucradas o afectadas por él, y la gravedad se relaciona con la incidencia de este conflicto en la vida cotidiana de las personas, una vez identificados ambos, se establecen las prioridades que permitan determinar qué se requiere solucionar de forma urgente.

La metodología aplicada para la identificación de los posibles conflictos socio ambientales, en este caso, implicó la recolección de información y su tratamiento para tener una base fundamentada sobre la realidad existente, a través de la entrevista a actores sociales clave y a los líderes comunitarios; además de la observación de la realidad mediante la aproximación física en el sitio; si bien es de conocimiento general que la implantación de una nueva infraestructura en un determinado sitio trae consigo ciertos cambios no sólo paisajísticos sino también en la dinámica social, no significa que de forma inherente acarreen conflictos o incidentes de alto impacto a las poblaciones que se asientan en el entorno, hay que considerar que el sector donde se construirá la nueva planta de ECUASAL C.A. ya ha sido previamente intervenido, continuo a los predios se encuentra la terminal de producción de Gas Licuado de Petróleo (GLP) Monteverde que desde junio del año 2014 está siendo operada por la petrolera estatal, a 800 metros de esta amplia infraestructura se encuentra el muelle donde atracan los buques que traen la materia prima para la producción del combustible, este muelle cuenta con uno de los mayores calados del mundo, tiene una profundidad de 23 metros.

La comunidad considera que los proyectos han traído también compensaciones a la población por lo que tienen también aspectos positivos, no obstante, en caso de que surjan posibles conflictos, teniendo en cuenta que la dinámica social es maleable y la perspectiva e intereses de los actores sociales pueden cambiar con el tiempo, se efectuará un proceso de participación ciudadana que consta de una fase informativa y otra consultiva donde se dará a conocer a la población en general el Plan de Manejo Ambiental y se receptarán los criterios que pudieran modificar el contenido del Estudio.

7.5.7. Mapeo De Actores Sociales

Los actores sociales son grupos o personas que directa o indirectamente pueden verse afectadas a un proyecto o que puedan tener intereses sobre él e influir sea de forma positiva o negativa, estos actores pueden ser comunidades, representantes de las comunidades, grupos sociales, personas afectadas a nivel local, autoridades a nivel nacional o local, políticos, líderes religiosos, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas u otros que se puedan vincular al proyecto. Para establecer el mapeo de actores sociales se consideraron los siguientes criterios:

- Las personas o comunidades directamente afectadas por los posibles efectos ambientales, sociales o económicos de un proyecto, obra o actividad.
- Las personas o comunidades que denotan interés por el proyecto, obra o actividad, debido a que, a futuro pueden influir directamente en ellos.
- Las personas, comunidades o entidades que podrían ejercer mucha influencia sobre el proyecto, obra o actividad que pueden ser: autoridades públicas reguladoras, dirigentes políticos o religiosos, o miembros activos con capacidad de liderazgo en la comunidad local.
- Las personas o instituciones que debido a su trayectoria y conocimientos pueden contribuir positivamente al proyecto o actividad y que pueden ser mediadores.



Entrevista a la Lcda. Jazmín Pezo Coordinadora del Centro Infantil del Buen Vivir – Comuna Monteverde

Considerando lo expuesto, se presenta la siguiente ilustración de los actores sociales del proyecto.



Tabla 7.36. Directiva de la Comuna Monteverde

DIRECTIVA DE LA COMUNA MONTEVERDE	
Nombre	Cargo
William Gonzabay Borbor	Presidente
Jefferson Tomalá Ángel	Vicepresidente
Raquel Gonzabay Palma	Tesorera
Efrain Suárez Tomalá	Síndico
Manuel Reyes Tomalá	Secretario

Tabla 7.37. Directiva de la Comuna San Pablo

DIRECTIVA DE LA COMUNA SAN PABLO	
Nombre	Cargo
Ángel Suárez	Presidente
Cecilia Ramírez	Vicepresidente
Ismael Suárez	Tesorero
Betsy Holguín	Síndico
Leticia Pilligua	Secretaria

- **Listado de Informantes calificados**

El listado de informantes calificados es la matriz que refleja los actores sociales que fueron entrevistados para el levantamiento de información primaria, la misma que es contrastada con la observación directa.

Tabla 7.38. Lista de Informantes Calificados de las comunas Monteverde y San Pablo

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS					
N°	Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Político/administrativa
1	16 de enero de 2019	Lcda. Jazmín Pezo	Coordinadora del Centro Infantil del Buen Vivir	"Huellas 2"	Comuna Monteverde – Parroquia Colonche
2	16 de enero de 2019	Jessica Tomalá	Presidenta del Centro de Desarrollo Infantil	Barrio San José	Comuna Monteverde – Parroquia Colonche
3	16 de enero de 2019	Ana Limón	Vice Presidenta del Centro de Desarrollo Infantil	Barrio San José	Comuna Monteverde – Parroquia Colonche
3	16 de enero de 2019	William Gonzabay	Presidente de la Directiva Comunal	Comuna Monteverde	Parroquia Colonche
4	16 de enero de 2019	Ángel Suárez	Presidente de la Directiva Comunal	Comuna San Pablo	Cantón Santa Elena
5	16 de enero de 2019	Cecilia Ramírez	Vicepresidenta de la Directiva Comunal	Comuna San Pablo	Cantón Santa Elena

7.5.8. Conclusiones Y Recomendaciones

Se concluye que todas las actividades fueron ejecutadas de conformidad a los requerimientos de la Normativa Ambiental vigente, además de adaptar el trabajo a la realidad del entorno, para que este sea puesto en consideración a la Autoridad Ambiental y se continúe con el proceso respectivo.

Se recomienda mantener buenas relaciones con la comunidad a través de sus representantes comunitarios y se informe de las actividades que planeen ejecutarse siempre y cuando concierna el área de influencia directa, para mantener esa apertura con la comunidad y evitar conflictos, consolidando una relación armónica entre los actores sociales clave y la compañía.

8. DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La empresa Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos (ECUASAL) ha ido creciendo progresiva y continuamente hasta ser hoy líder del mercado nacional de sales comerciales, Actualmente con el propósito de incrementar su producción ha desarrollado el presente proyecto denominado “Elaboración de la Ingeniería Básica y de detalles para la construcción y puesta en marcha de una nueva refinería de sal ubicada en el Sector Pacoa en la península de Santa Elena” donde se persigue la optimización de sus operaciones mediante la implantación de equipos de tecnología de punta, lo cual sumado a los significativos ahorros de combustible asociados le permitir optimizar sus costos mediante la implantación de nuevas instalaciones a la península de Santa Elena donde se encuentran ubicadas físicamente sus salinas (Pacoa y Salinas) productoras básicas de su materia prima. Esto les permitirá satisfacer el mercado nacional con productos de calidad a una nueva rata de producción llevando esta desde su limitada producción actual de 18 TM/día a 30 TM/día manteniendo su calidad de sus productos, implementando incluso la creación e introducción al mercado tanto nacional como internacional sus nuevos productos.

ECUASAL C.A., dentro de su Plan Estratégico para solventar las limitantes sobre el cumplimiento de regulaciones de efluentes en el predio de la Planta de Refinación de Sal ubicada en la Vía a Daule de la Provincia del Guayas, ha resuelto el traslado de sus operaciones al Sector Pacoa, en el área de la salina ubicada en el Km 20 de la Vía Santa Elena – Manglaralto y la modernización de sus instalaciones industriales.

Para ello mediante la implantación del presente proyecto trasladara sus operaciones hacia sus nuevas instalaciones hacia ese sector donde mediante la interconexión de los sistemas de sal cruda a sal lavada con capacidad de 70 TM/h derivando una fracción de esa corrientes de 30 TM/h hacia nuevos sistemas y mediante la incorporación nuevos equipos alcanzar mediante el uso eficiente de energía, la obtención de ahorros en transporte de materia prima, reducción de emisiones por la utilización de combustible más limpio (GLP), factibilidad de expansión futura y la disponibilidad del terreno ocupado por la actual planta en la Vía a Daule para otros usos.

Adicional y actualmente la capacidad de refinación de sal en la Planta de la Vía a Daule es de 20 toneladas por hora; de acuerdo con la Proyección de Ventas de ECUASAL para el período 2016 – 2029, se estima un incremento progresivo de la demanda hasta 25,28 toneladas por hora para el año 2029, superando la capacidad instalada de la refinería actual a partir del año 2020, en 0,52 toneladas por hora.

8.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El lugar de implantación de la nueva Planta de refinación de Sal de ECUASAL es en el Sector Pacoa, en la salina ubicada en el Km 20 de la Vía Santa Elena – Manglaralto, provincia de Santa Elena, frente a las Costas del Océano Pacífico, en las siguientes coordenadas. En la figura 8.1 se presenta un esquema del estado actual del predio que será contemplado por ECUASAL C.A. en la construcción y operación de su nueva planta de refinación de sal en el sector de Pacoa.

Tabla 8.1.1 Coordenadas UTM WGS84 del polígono proyectado por ECUASAL C.A.

Punto.	X (m E)	Y (m S)	Tipo	Zona	Descripción
1	528.861	9'769.647	poligono	17s	Inicio del levantamiento
2	529.194	9'769.835	poligono	17s	---
3	529.243	9'769.879	poligono	17s	---
4	529.285	9'769.949	poligono	17s	---
5	529.310	9'769.995	poligono	17s	---
6	529.365	9'770.153	poligono	17s	---
7	529.408	9'770.282	poligono	17s	---
8	529.426	9'770.353	poligono	17s	---
9	529.470	9'770.576	poligono	17s	---
10	529.487	9'770.704	poligono	17s	---
11	529.472	9'770.780	poligono	17s	---
12	529.526	9'770.979	poligono	17s	---

13	529.752	9°770.651	poligono	17s	---
14	529.810	9°770.577	poligono	17s	---
15	529.881	9°770.468	poligono	17s	---
16	530.333	9°769.790	poligono	17s	---
17	530.704	9°769.686	poligono	17s	---
18	530.003	9°767.178	poligono	17s	---
19	529.633	9°767.282	poligono	17s	---
20	529.359	9°766.620	poligono	17s	---
21	529.039	9°766.710	poligono	17s	---
22	528.774	9°766.243	poligono	17s	---
23	527.803	9°764.618	poligono	17s	---
24	526.839	9°763.468	poligono	17s	---
25	526.072	9°764.111	poligono	17s	---
26	527.037	9°765.259	poligono	17s	---
27	527.148	9°765.413	poligono	17s	---
28	527.247	9°765.575	poligono	17s	---
29	527.352	9°765.746	poligono	17s	---
30	527.456	9°765.916	poligono	17s	---
31	527.561	9°766.087	poligono	17s	---
32	527.665	9°766.257	poligono	17s	---
33	527.770	9°766.450	poligono	17s	---
34	527.860	9°766.627	poligono	17s	---
35	527.948	9°766.806	poligono	17s	---

36	528.037	9°766.987	poligono	17s	---
37	528.062	9°766.978	poligono	17s	---
38	528.214	9°767.295	poligono	17s	---
39	528.589	9°768.404	poligono	17s	---
40	528.529	9°768.422	poligono	17s	---
41	528.789	9°769.334	poligono	17s	---
42	528.671	9°769.371	poligono	17s	---
43	528.683	9°769.412	poligono	17s	---
44	528.799	9°769.373	poligono	17s	---
45	528.861	9°769.647	poligono	17s	Punto de cierre
1	528.880	9°769.683	poligono	17s	Inicio del levantamiento
2	528.846	9°769.687	poligono	17s	---
3	528.912	9°769.928	poligono	17s	---
4	528.816	9°769.955	poligono	17s	---
5	528.935	9°770.389	poligono	17s	---
6	529.326	9°770.280	poligono	17s	---
7	529.457	9°770.729	poligono	17s	---
8	529.463	9°770.684	poligono	17s	---
9	529.444	9°770.583	poligono	17s	---
10	529.370	9°770.271	poligono	17s	---
11	529.308	9°770.073	poligono	17s	---
12	529.264	9°769.967	poligono	17s	---
13	529.224	9°769.904	poligono	17s	---

14	529.180	9'769.863	poligono	17s	---
15	528.880	9'769.683	poligono	17s	Punto de cierre

Tabla 8.1.2. Coordenadas UTM WGS84 del polígono de la fábrica ECUASAL C.A.

Coordenadas U.T.M. W.G.S 84			
Punto	Norte	Este	Elevación
1	9770065,304	529331,243	3,542
2	9769835,932	529183,594	3,655
3	9769721,951	528996,391	3,479
4	9769885,842	529314,424	3,091
5	9769657,319	529276,567	2,983
6	9769710,553	529263,184	3,231
7	9769656,166	529226,100	3,042
8	9769687,777	529220,656	3,263



8.2. FASE DE CONSTRUCCION

8.2.1. Actividades

De acuerdo a los principios técnicos diseñados para el proyecto, la fase de construcción, contempla las siguientes actividades:

Obras Preliminares

Comprende la preparación del área, la limpieza previa al inicio de los trabajos, que permita disponer del área de construcción, libre de todo elemento que pueda interferir en la ejecución normal de la obra a realizar. El rubro incluye la limpieza total del terreno y su desalojo, en las áreas en las que se determinen como necesarias y que no sean susceptibles de realizar en el rubro excavación.

El alcance de este rubro comprende el acarreo permanente del material retirado hacia el sitio destinado para tal fin. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Levantamiento Topográfico**

El levantamiento topográfico comprende las actividades de mediciones de precisión tanto de coordenadas como de elevaciones que deberán ser ejecutadas durante toda la ejecución de la obra. El levantamiento topográfico planímetro se llevará a cabo empleando teodolito óptico mecánico o estación total.

El levantamiento altimétrico se lo realizara empleando nivel de ingeniero. Todos los equipos topográficos, así como sus accesorios, deben estar calibrados por una empresa acreditada para realizar este tipo de trabajos y debe estar aceptada por la fiscalización. El topógrafo deberá tener certificaciones comprobables o en su defecto deberá presentar la documentación correspondiente que permita comprobar una experiencia de por lo menos cinco años en la ejecución de levantamientos topográficos. Para la correcta ejecución del trabajo y un levantamiento topográfico preciso, se utilizarán los BM suministrados por el propietario con sus coordenadas y elevaciones correspondientes, estas deberán coincidir con las coordenadas

expresadas en los planos de ingeniería, será responsabilidad del contratista hacer los ajustes, cálculos y poligonales cerradas que sean requeridas para garantizar la perfecta implantación de las obras.

A fin de obtener validación de los trabajos, se entregará y someterá a la fiscalización copia de la libreta topográfica física y copia en formato digital del archivo electrónico o corrida de la estación total como producto del trabajo realizado. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Replanteo**

El replanteo, excavaciones, fundaciones, pilotes (en caso de presentarse o requerirse), estructuras de acero y hormigón comprende todas las actividades de demarcación física que son requeridas para marcar, tizar, pintar, o replantear en los pavimentos, estructuras existentes, estructuras nuevas, excavaciones, terrenos, suelos, suelos compactados o sobre cualquier superficie preparada o no para construir, los puntos, centros e intersección de ejes, los espacios, formas geométricas y áreas que permitan la correcta implantación de pilotes (en caso de requerirse), fundaciones y estructuras. Los replanteos se efectuarán utilizando equipos topográficos y equipos de medición convencional, equipo topográfico digital/electrónico o estación total es opcional. De este rubro se excluye el levantamiento topográfico.

Este rubro aplica a los equipos o estructuras según el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Demolición**

Comprende la rotura por medios mecánicos y/o manuales de estructuras de acero y hormigón, pavimentos, bases embebidas, Grouts, pernos de anclaje, bordillos, canales y cunetas de drenajes, plataformas, gratings, soportes, durmientes de hormigón, escaleras y toda clase de obra existente tanto encima de la tierra como debajo de la tierra que tenga que ser removida del sitio de acuerdo con los planos de demolición y especificaciones del proyecto. La demolición manual aplica obligatoriamente en bancos de ductos para instalaciones eléctricas e instrumentación y donde haya la presencia de hormigones rojos según los procedimientos aceptados por la fiscalización para estos trabajos.

Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Desalojo de Escombros**

Comprende todas las actividades necesarias para cargar, transportar y botar los escombros generados por las actividades de demolición. Los escombros pueden ser toda clase de materiales proveniente de la demolición como aceros, hormigones, plásticos, madera, aluminio, cobre y en general aquellos materiales clasificados como desechos no aprovechables en la misma obra y que deben ser retirados del área. La remoción se llevará a cabo de acuerdo con los límites señalados en los planos de ingeniería y presentados por la contratista a la fiscalización para su aceptación.

Este rubro contempla el transporte de escombros desde el sitio de los trabajos hasta el sitio dispuesto por la fiscalización y/o el propietario dentro de una distancia menor a 3 km medido a partir del sitio del trabajo, manteniéndose dentro de los límites de los terrenos de ECUASAL C.A. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, rellenos compactados y protección de superficies.

En base a los estudios de suelo, se deberá hacer un reforzamiento estructural de los suelos en el predio, a fin de hacerlos capaces de soportar las cargas estructurales de la infraestructura proyectada. Con este fin, se procede a realizar las siguientes acciones:

- Remoción de capa vegetal.
- Remoción de suelo incompetente, suelo inorgánico e incompetente hasta la cota indicada por el estudio de suelos y los estudios de estabilización geotécnica que se efectúen.
- Reposición de suelos, mejoramiento y refuerzo según sea indicado por el estudio de suelos y los estudios de estabilización geotécnica que se efectúen.
- Movimiento de tierras en general.
- Mejoramiento de suelos.
- Excavaciones a máquina para la construcción de cimentaciones.
- Excavación a mano.
- Bote de materiales provenientes de la excavación.
- Rellenos compactados.
- Protección de superficies.

A continuación, se detallan aspectos adicionales respecto a las actividades de excavación y rellenos compactados:

- **Excavación Manual**

Este rubro comprende las actividades necesarias para extraer el suelo con herramientas manuales en los lugares demarcados para fundaciones y obras civiles. Aplica especialmente en aquellos lugares donde sea inadecuado e inseguro ejecutar excavación a máquina. Aplica obligatoriamente en las cercanías de bancos de ductos para instalaciones eléctricas e instrumentación y donde haya la presencia de Hormigones rojos según los procedimientos aceptados por la fiscalización para estos trabajos. El rubro incluye bomba de achique y manejo de niveles freáticos, así como la estabilización de paredes de excavación por medio de aplicación de morteros lanzados y malla electrosoldada o cualquier otro método adecuado de estabilización hasta 1.6 metros de profundidad. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos,

mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Excavación a Maquina**

Este rubro comprende las actividades necesarias para extraer el suelo con herramientas mecánicas en los lugares demarcados para fundaciones y obras civiles. En excavaciones profundas (excavaciones mayores a 1,6 m) se deberá estabilizar la pared vertical de la excavación mediante un método adecuado aceptado por la fiscalización. El rubro incluye achique de agua freática y limpieza del área. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El rubro incluye bomba de achique y manejo de lodos y agua freática, especialmente si esta presenta contenidos de sales, cloruros y otros elementos salinos que pudieran dañar las estructuras y cimentaciones, así como la estabilización de paredes de excavación por medio de aplicación de morteros lanzados y malla electrosoldada o cualquier otro método adecuado de estabilización hasta 1,6 metros de profundidad.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Desalojo de material proveniente de la excavación**

Comprende todas las actividades necesarias para cargar, transportar y botar el suelo y materiales provenientes de la excavación. La remoción se llevará a cabo de acuerdo con los límites señalados en los planos de ingeniería y presentados por la contratista a la fiscalización para su aceptación. Este rubro contempla el transporte de suelo y materiales provenientes de la excavación desde el sitio de los trabajos hasta el sitio dispuesto por la fiscalización y/o el propietario dentro de una distancia menor a 3 km medido a partir del sitio del trabajo, y manteniéndose dentro de los límites de ECUASAL C.A. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Relleno compactado**

El relleno con material granular de buena calidad y graduación se lo realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto y apegado a la recomendación del Estudio de Geotécnico, respetando las características del suelo de préstamo con cualidades para servir como rellenos estructurales según se especifique y al porcentaje de densidad indicada en los planos. La compactación se la realizará cuidadosamente, a máquina, en capas no mayores a 20 cm cada una, controlando la densidad en cada capa. Si así lo permite el proyecto, el relleno compactado podrá ser sustituido por vertido de arena-cemento fluido (slurry) con resistencia a la compresión cercana a 40 kgf/cm² o lo que indiquen los planos y el estudio de suelos al respecto.

El contratista no exigirá reconocimiento de costos adicionales por el uso de arena-cemento fluido, su utilización se considera un sustituto del relleno compactado con suelo granular de préstamo. Este rubro contempla la colocación de un liner geomembrana de PVC como interface entre el suelo natural y el relleno compactado o arena-cemento (slurry). Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

Obras viales y pavimentos interiores

Tras el replanteo del terreno, y paralelamente al desarrollo de las obras civiles, la empresa a cargo de la construcción del proyecto, debido incremento de la circulación vehicular y de maquinaria pesada, de manera particular volquetas que se utilizarán para el traslado de materiales e insumos de construcción y desechos de construcción (escombros), desarrolla:

- Construcción de terraplenes viales
- Suministro e instalación de sub-base
- Suministro e instalación base.
- Suministro e instalación de capas de pavimento.
- Suministro e instalación de capa de imprimación asfáltica.
- Suministro e instalación de riego de adherencia

A continuación, se detallan algunos aspectos referentes a esta sub-fase:

- **Sub-base**

Las sub-bases y las bases de granzón natural deben construirse según se establece en esta especificación y en un todo de acuerdo con lo fijado en el contrato de la obra.

El contratista debe indicar los sitios de la vía en los cuales se deben construir la sub-base y/o la base de granzón natural; debe seleccionar el tipo de granzón natural que se vaya a usar, y debe determinar el espesor correspondiente en cada caso.

- **Base asfáltica**

Se establecen los requisitos particulares para la construcción de pavimentos compuestos de agregado sin triturar y cemento asfáltico, mezclados en planta, en caliente. Los pavimentos de base asfáltica en caliente deben construirse según se establece en esta especificación, y en un todo de acuerdo con lo fijado en el contrato de la obra.

- **Imprimación asfáltica**

Este rubro comprende la aplicación de riego de material asfáltico sobre una base terminada que no haya sido tratada previamente con material asfáltico, ni sea carpeta asfáltica o pavimento de concreto de cemento Portland. La imprimación asfáltica debe ser ejecutada según se establece en la especificación particular y en un todo de acuerdo con lo fijado en contrato de la obra.

- **Capas asfálticas**

Comprende el suministro, transporte de materiales, mezcla y colocación de mezclas asfálticas.

Instalación del campamento

Comprende la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a la labor constructiva, principalmente: cerramiento provisional, campamento provisional,

De igual forma una compañía especializada proveerá instalaciones sanitarias provisionales (baterías sanitarias móviles) de acuerdo al número de trabajadores que se contratarán para la etapa de construcción del proyecto.

- **Cerramiento provisional**

EL cerramiento provisional de 2.40 metros de altura es un elemento estructural que sirve para delimitar un área donde se está realizando una construcción y a su vez sirve para protección para impedir acceso a personal no autorizado. Para ello se emplearán planchas de teja metálica zinc, cuartones para enconfrado y clavos.

- **Campamento provisional para base logística en obra**

El Contratista instalara en el sitio de la obra un campamento provisional que le permita hacer base de logística para la correcta ejecución de trabajos además de cumplir con los requisitos mínimos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección, seguridad y estabilidad para albergar al personal técnico, administrativo y contable, durante el tiempo de ejecución de la obra, así como los materiales y equipos para la misma.

Esta instalación requerirá de toma provisional de agua potable, acometida provisional de energía eléctrica, sistema provisional de eliminación de aguas servidas. Se entiende que el campamento no será utilizado para habitación o vivienda del personal, por lo que el manejo de las aguas servidas puede realizarse con casetas sanitarias cuyo número dependerá de la cantidad de personal destinado al proyecto en cada etapa.

- **Zona de oficina y personal administrativo:** como mínimo el campamento debe tener espacios administrativos como oficina del constructor (área estimada aproximada de 70m², depende de las funciones que el constructor disponga en la obra), oficina para la

fiscalización (área mínima estimada de 50m²), sala de reuniones (25m²). Estas áreas deberán tener todas las características adecuadas para contar con sitios de trabajo adecuados. Como parte de las áreas administrativas, se deberá contar con un dispensario médico.

- **Zonas operativas:** Bodega de almacenamiento de materiales elaborado de tabloncillos de encofrado y planchas de zinc de 6" y 10" en un área mínima de 200 m², bodega abierta para materiales no susceptibles a daño por intemperie (como acero de refuerzo, acero estructural, ciertos cables, etc) con un área mínima de 400 m². La bodega contará con una oficina de control con todas las seguridades requeridas. Sitio de acopio de materiales inflamables (con todas las seguridades aplicables) y otro sitio independiente para acopio de materiales peligrosos.

La zona operativa deberá contemplar la instalación de Área para comedor de empleados o trabajadores de la construcción, debidamente cubierto, ventilado y con las condiciones higiénicas apropiadas. Vestidores para los trabajadores de la construcción.

- **Talleres:** se instalarán en el sitio talleres de soldadura, preparación de acero, carpintería estructural.
- **Baterías sanitarias:** en base al número de trabajadores proyectados, se contempla la instalación de 10 baños portátiles en el predio.

Cimentaciones y Estructuras de Hormigón y Estructura Metálica

En esta sub-fase de la etapa constructiva, se contempla el armaje del esqueleto de la planta, estableciendo las bases y estructuras de la infraestructura proyectada para albergar la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL C.A. en Pacoa. Las actividades contempladas son las siguientes:

- Construcción de replantillo.
- Construcción de cimentaciones de edificios y equipos estáticos.
- Construcción de cimentaciones de equipos dinámicos.
- Suministro, preparación e instalación de pernos de anclajes.
- Suministro, preparación e instalación de Grouts epóxicos.
- Suministro, preparación y construcción de Estructuras de Hormigón.
- Suministro, preparación e instalación de Estructuras de acero.

A continuación, se detallan algunas de las acciones de interés de esta etapa:

- **Replanteo**

Este rubro comprende todas las actividades necesarias para colocar hormigón pobre de resistencia ($f'c = 180 \text{ kgf/cm}^2$) o según indiquen los planos y especificaciones del proyecto. El espesor de replanteo deberá ser de un mínimo de 10 cm o como sea indicado en los planos. La colocación del replanteo se lo realizará sobre el relleno compactado una vez que este sea liberado por control de calidad. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Hormigón Armado**

Este rubro comprende todas las actividades necesarias para la correcta preparación, vertido, colocación y control de calidad de hormigón armado (300 kgf/cm^2) para fundaciones incluyendo encofrados, y acero de refuerzo. El encofrado será en madera nueva de buena calidad y resistente o de tipo metálico liso tipo formaletas, con poco uso, comprende el armado, nivelación, colocación de chaflanes, apuntalamiento y refuerzos para la correcta colocación de encofrados y formaletas que garantice la estabilidad de estructura a fundir. El acero de refuerzo con resaltes incluido en este rubro será en diámetros desde 8 mm hasta 32 mm. Grados A615 (Grado 60), A706 (Grado 60) y/o A615 (Grado 40), alambre galvanizado # 18, espaciadores, separadores de metálicos. Todo el acero de refuerzo a colocarse en el proyecto llevara un aditivo inhibidor de corrosión en base a Nitrito de Calcio tipo Sika CNI o similar formulado para cumplir la Norma ASTM C-494 Tipo C.

Este rubro comprende todas las actividades necesarias para el correcto doblado, corte, preparación, colocación y control de calidad de acero de refuerzo con resaltes. Se incluye en el rubro, la preparación, prefabricación, colocación de embebidos, galvanizados en caliente, según planos y especificaciones y según a requerimientos estructurales, en los grados y tipo de aceros especificados. El hormigón será de excelente calidad, elaborado con cemento Portland del tipo requerido en las

especificaciones, preparado en planta de premezclado, no elaborado en obra, con los aditivos requeridos según se especifique en el diseño de mezcla sometido y aceptado por la fiscalización, elaborado con agregados bien gradados y controlados, agua limpia potable y cumpliendo con todos los controles de calidad requeridos así como el curado cuidadoso y el control de calidad de la actividad según las normas aplicables. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Pernos de Anclaje**

Este rubro contempla el suministro, transporte e instalación de pernos de anclaje en los grados, diámetros, materiales (acero al carbono galvanizado), tamaños y especificación requeridos en los planos del proyecto. Comprende la colocación con precisión y control de calidad. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Tablestaca**

Este rubro contempla el suministro, transporte e instalación de Tablestaca (Sheet Pile PZ22) en los grados, diámetros, materiales, tamaños y especificación requeridos en los planos del proyecto. Comprende la colocación con precisión y control de calidad. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Grouts Epóxicos**

Esta partida contempla la correcta preparación, fundido, curado y control de calidad de Grouts Epóxico autonivelante en los espesores y dimensiones indicados en los planos, según las especificaciones, Normas Industriales nacionales e internacionales, procedimientos del proyecto y de acuerdo a las indicaciones del fabricante. La edad, madurez, y resistencia a la compresión de los Grouts epóxicos serán de acuerdo con la Data Sheet del fabricante actualizado aplicable al país. Se colocarán Grouts Epóxicos en bases de equipos rotativos y en aquellos equipos y máquinas que generan cargas dinámicas.

Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana

- **Estructura de Acero**

Este rubro comprende la completa prefabricación, fabricación, pre-ensamblado, ensamblado y erección (Montaje) de Estructura de Acero en las dimensiones, grados y materiales especificados en los planos del proyecto, así como la protección de superficies, pinturas anticorrosivas, galvanizados por inmersión en caliente (si aplica de acuerdo con planos y especificaciones generales y específicas) y protección Ignifuga (si aplica de acuerdo con planos y especificaciones generales y específicas). La instalación de estructuras de acero debe considerar las bases de soportes mecánicos, tirantes, plataformas, gratings, planchas de conexión, cartelas, tornillos grado estructural y tornillos secundarios, tuercas, arandelas, escaleras y otros misceláneos de acuerdo con los planos, códigos, especificaciones y estándares del proyecto.

El rubro contempla proveer los métodos de izamiento, encuadre, soldadura en campo, limpieza y entrega a punto de los componentes estructurales de los conjuntos soldados, conjuntos armados y piezas sueltas que conforman el proyecto. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan. El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y

especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

- **Hormigón armado para obras de drenajes, cunetas y obras civiles en general**

Este rubro comprende todas las actividades necesarias para la correcta preparación, vertido, colocación, vibrado y control de calidad de hormigón armado (300 kgf/cm²) para obras de pavimentos rígidos, drenaje, cunetas y obras civiles en general como tanquillas, fosas de drenajes (pits), obras de arte, bordillos, brocales, pavimentos, aceras y rampas de acceso para cargas de baja magnitud, incluyendo encofrados, y acero de refuerzo. El encofrado será en madera nueva de buena calidad y resistente o de tipo metálico liso tipo formaletas, con poco uso, comprende el armado, nivelación, colocación de chaflanes, apuntalamiento y refuerzos para la correcta colocación de encofrados y formaletas que garantice la estabilidad de estructura a fundir. El acero de refuerzo con resaltes incluido en este rubro será en diámetros desde 8 mm hasta 32 mm. Grados A615 (Grado 60), A706 (Grado 60) y/o A615 (Grado 40), alambre galvanizado # 18, espaciadores, separadores de metálicos. Este rubro comprende todas las actividades necesarias para el correcto doblado, corte, preparación, colocación y control de calidad de acero de refuerzo con resaltes. Este rubro contempla en donde aplique la colocación rejillas de drenajes, su marco fijo y marco removible, de acero galvanizado por inmersión en caliente.

El hormigón será de excelente calidad, elaborado con cemento Portland del tipo requerido en las especificaciones, preparado en planta de premezclado, no elaborado en obra, con los aditivos requeridos según se especifique en el diseño de mezcla sometido y aceptado por la fiscalización, elaborado con agregados bien gradados y controlados, agua limpia potable y cumpliendo con todos los controles de calidad requeridos así como el curado cuidadoso y el control de calidad de la actividad según las normas aplicables. Este rubro aplica a los equipos o estructuras de acuerdo con el Plot Plan.

El contratista debe proveer todos los materiales, equipos, mano de obra, seguridad y control de calidad necesarios para lograr la buena ejecución del rubro cumpliendo con los estándares de calidad, limpieza del área y exigencias de la fiscalización según las normas y especificaciones del proyecto, así como con las buenas prácticas de ingeniería y construcción de la industria ecuatoriana.

Construcción de edificaciones

Esta etapa, comprende la edificación de las principales obras de infraestructura civil proyectada, con sus respectivos acabados. El proyecto contempla la instalación de 3 grandes estructuras:

- Galpón de procesos, donde se ubica el área de refinación, área de empacado y acopio de producto terminado;
- Edificio administrativo, que comprende así mismo el área de servicio para los trabajadores.
- Área de mantenimiento y taller mecánico.

8.2.2. Instalaciones

Durante la etapa constructiva, a medida que vayan estando a plena disponibilidad las principales infraestructuras del complejo, se deberán instalar los servicios principales y auxiliares requeridos no solo para la operación, sino como soporte del pleno cumplimiento del plan de contingencias del proyecto.

Las principales instalaciones que corresponden ser implementadas en el complejo son las siguientes:

- Instalación eléctrica de alta tensión;
- Instalación eléctrica de media y baja tensión;
- Control de acceso, seguridad, CCTV, detección de incendios
- Instalaciones de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias en edificios;
- Red del sistema contra incendio;

Adicionalmente a lo mencionado, es importante destacar que, de acuerdo a la demanda de hormigón en la obra, el contratista puede establecer la necesidad de instalar dentro de las áreas de obra una planta temporal de hormigón. El objetivo es reducir los tiempos y costos asociados al transporte de material desde sectores aledaños a la obra. La gestión de los materiales empleados por esta planta temporal, del manejo de equipos, y la gestión correcta de los desechos generados corre a cuenta del contratista de la obra, y deberá reportar una memoria técnica de la misma, una vez se disponga su instalación.

8.2.3. Equipamiento

Una vez implementadas las principales infraestructuras y los servicios disponibles, corresponde entonces la instalación del principal equipamiento del proyecto que hará parte de la fase operativa del nuevo centro de refinación de sal, especialmente referentes a los procesos industriales proyectados.

Como soporte a las actividades operativas de la planta, durante la fase constructiva se contempla así mismo la instalación de las siguientes facilidades:

- Subestación eléctrica;
- Reservorio de agua potable;
- Planta de tratamiento de aguas residuales.
- Tanques de almacenamiento de combustibles.

8.2.4. Servicios básicos

Suministro eléctrico provisional

El suministro eléctrico provisional constará de un generador de 40 voltios o 150 KVA que se alimentará por medio del combustible fósil, que servirá para la conducción de electricidad a todo el campamento de manera provisional.

Suministro de agua potable provisional y servicio sanitario

Durante la fase de construcción, la obra se abastecerá de agua potable por medio de tanqueros, provenientes de los centros de distribución de las poblaciones cercanas, ya sea desde San Pablo, Monteverde o Santa Elena de acuerdo a la disponibilidad del recurso en la zona.

8.2.5. Mano de obra requerida

De acuerdo a lo establecido en la ingeniería del proyecto, se emplearán aproximadamente 600 personas durante la fase de construcción de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL C.A. Se estima que aproximadamente unos 400 estarán directamente en obra, mientras que unas 200 personas correspondan al rubro de externos y mano de obra especializada mayormente dedicada a temas técnicos.

8.2.6. Equipos y maquinaria empleada

De acuerdo a lo establecido por el personal de ECUASAL S.A., la fase constructiva empleara los siguientes equipos y maquinarias:

- 3 excavadora de oruga;
- 2 motoniveladoras;
- 2 vibro-compactadores de 12 toneladas;
- 30 volquetas de 14 m3 de capacidad;
- 10 Planchas de compactación manual de 60x30;
- 4 retroexcavadoras;
- 25 mixer de concreto de 8 m3 de capacidad;
- 4 grúas de 5, 20,24 y 80 toneladas respectivamente;
- 20 vehículos de supervisión y fiscalización de obra;
- 2 generadores portátiles;
- 4 mini cargadores
- 2 cargadores frontales

8.2.7. Insumos

En la tabla 8.2. se presentan los principales insumos que se proyecta sean empleados durante la fase de construcción de la nueva refinería de ECUASAL C.A.

Tabla 8.2. Principales insumos de la fase de construcción del proyecto

Estructura	Concreto (m³)	Varilla (kg)	Área estructura (m²)	Malla (kg)	Estructura (kg)	Asfalto (m³)
Galpón de refinación	3,161.53	86,335.90	9,640.80	13,593.53	573,455.77	---
Balanza de pesaje y caseta de control	53.01	6,505.85	70.97	100.07	---	---
Cisterna cuarto de bomba y generador	67.21	3,192.70	36	50.76	1,037.43	---
Baños y vestidores	74	3,513.02	158.76	223.85	6,060.42	---
Desechos solidos	19.36	542.08	77.4	109.19	2,907.76	---
Edificio administrativo	470.99	11,562.70	3,182.65	4,487.54	170,475.72	---
Laboratorio físico químico y microbiología	146.46	7,781.16	235.32	331.80	15,956.56	---

Edificaciones menores (garita de control)	14.68	672.74	45.84	64.63	856.50	---
Edificaciones menores (baño transportistas)	23.84	1,235.94	59.77	84.28	1,743.95	---
Oficina técnica de control y pasarela de visitas	27.88	1,493.10	100.75	142.06	6,568.03	---
Patio de maquinarias	295.42	10,081.82	1,408.32	1,985.73	30,101.48	---
PTAR	51.59	3,611.56	---	---	---	---
Taller de mantenimiento, depósitos de chatarra, corte y soldadura	202.11	4,895.94	881.09	1,242.34	25,636.86	---
Desarrollo de nuevos productos	59.37	3,304.17	187.20	263.95	6,027.28	---
Lavado de maquinarias, mantenimiento mecanico y pintura	78.44	1,418.90	524.46	739.49	8,050.27	---
Subestación eléctrica, cuarto de control y generador	50.11	1,694.83	245.79	346.56	8,112.26	---
Facilities (central de aire comprimido, almacenamiento diésel, tanques de gas)	43.45	2,341.50	66.64	93.96	15,340.19	---
Cerramientos y muros	454.54	31,817.80	---	---	---	---
Pipe rack	51.66	3,616.18	---	---	15,578.27	---
Puente vehicular	271.13	13,330.31	146.72	206.88	---	---

Equipos vibratorios, estáticos y rotativos	98.85	1,138.77	330.33	465.77	26,681.36	---
Vías de circulación y patios de maniobra	965.94	17,472.00	3,581.70	5,050.20	---	2,007.08
Área de pallets	53.27	2,448.18	121.94	171.94	10,630.81	---
Parqueo de livianos y pesados	271.41	18,998.70	---	---	---	531.72
Canchas deportivas y áreas sociales	87.48	---	702.00	989.82	---	---
Durmientes y soportes metálicos de tubería	234.37	16,419.90	---	---	2,024.79	---
Fosas API, Fosas de drenaje de aguas lluvias, tanquillas eléctricas	287.37	20,115.87	---	---	---	---
Plataformas metálicas, escaleras de acceso y escaleras de gato	---	---	---	---	8,555.08	---

8.2.8. Proyección de la generación de desechos

Las actividades contempladas durante la etapa de construcción estiman la entrada de materia prima y energía, los cuales a través de la ejecución de los procesos correspondientes generan desechos líquidos, sólidos y gaseosos/energéticos cuyo efecto se corresponderá con el manejo que ECUASAL C.A. le dé a cada uno de estos en su responsabilidad como promotor del proyecto. A continuación, en la tabla 8.3. se presenta un resumen de los desechos generados durante la etapa de construcción.

Tabla 8.3. Desechos proyectados durante la fase de construcción

Entrada	Salida		
Materia prima y energía	Desechos		
	Líquidos	Sólidos	Gases y energéticos
<p>Agua potable, maquinaria y equipos, material de relleno, madera, hierro, bloques de mampostería, gasfitería, material eléctrico, pinturas, solventes, combustible, aceites lubricantes, energía eléctrica, hormigón, concreto, varilla, malla, asfalto</p>	<p>Aguas servidas, aguas de lavado y limpieza de instalaciones, aguas lluvias, aguas de lavado de planta de hormigón y mixer, aceites usados.</p>	<p>Metálicos: recortes de acero, recortes de malla, recortes de aluminio, cables y cajetines en mal estado. Gasfitería</p>	<p>Emisiones de gases de combustión a la atmosfera, material particulado y niveles de presión sonora (ruido interno y externo)</p>
		<p>Madera: puntales y encofrados que no puedan ser reutilizados por la empresa en futuros proyectos</p>	
		<p>Mampostería: recortes de cerámica, restos de bloques de hormigón.</p>	
		<p>Papel, plástico, vidrio y cartón: sacos de cemento, fundas plásticas, material de embalaje, recortes de tuberías de PVC, tarrinas plásticas, cubiertos plásticos, botellas de vidrio y plásticos de bebidas</p>	
		<p>Material orgánico: restos de vegetación desbrozada. Resto de comida de trabajadores</p>	
		<p>Materiales de construcción: desechos de hormigón retirado de la planta temporal de hormigón, mixer y demás equipos empleados. Desechos de asfalto retirado de vehículos y equipos empleados.</p>	
		<p>Material peligroso y especial: baterías, tubos fluorescentes, envases de sustancias químicas peligrosas, materia absorbente, trapos de limpieza de trabajo. Solventes, recipientes de pintura. Residuos electrónicos, llantas usadas.</p>	

8.2.9. Cronograma de implementación de obra

La construcción de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL S.A. en el sector de PACOA, se realizará en un periodo aproximado de veinticuatro meses (24) contados a partir de la obtención de los permisos correspondientes de construcción, viabilidad técnica del proyecto, y asignación de la empresa contratista a cargo de las labores correspondientes a la fase constructiva.

Tabla 8.2. Cronograma de implementación de las actividades correspondientes a la fase de construcción de ECUASAL C.A.

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de fin	Fecha estimada de implementación de las actividades de la fase de construcción																									
			2019												2020												2021	
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Inicio	15/03/2019	01/07/2019																										
Procura de equipos principales	1/07/2019	27/12/2019																										
Construcción	15/03/2019	11/03/2021																										
Movimiento de tierras y preparación de subestación	15/03/2019	30/04/2019																										
Cuerpo y mantenimiento de línea existente	01/07/2019	30/07/2019																										
Gasón general, área de control y refrigeración	01/07/2019	27/09/2020																										
Edificios administrativos, cocina y baileteado	01/07/2019	31/12/2020																										
Facilidades y edificios complementarios	21/07/2019	11/03/2021																										
Baños, comedores, Vías y parqueaderos	04/05/2020	25/05/2021																										
Ceramientos perimetrales y complementarios	28/07/2019	14/02/2021																										
Pre comisionado y puesta en marcha	15/01/2021	15/03/2021																										
Entrega final de proyecto	...	15/03/2021																										

8.3. FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

8.3.1. Descripción de las instalaciones

Las nuevas instalaciones de la refinería consisten en áreas administrativas y de laboratorio, así como áreas operativas de refinación, de servicios y facilidades industriales con desechos sólidos y planta de tratamiento de efluentes. De acuerdo al Plot Plan, se listan instalaciones que comprenden el proyecto civil, mismas que son descritas a continuación.

Acceso a la planta

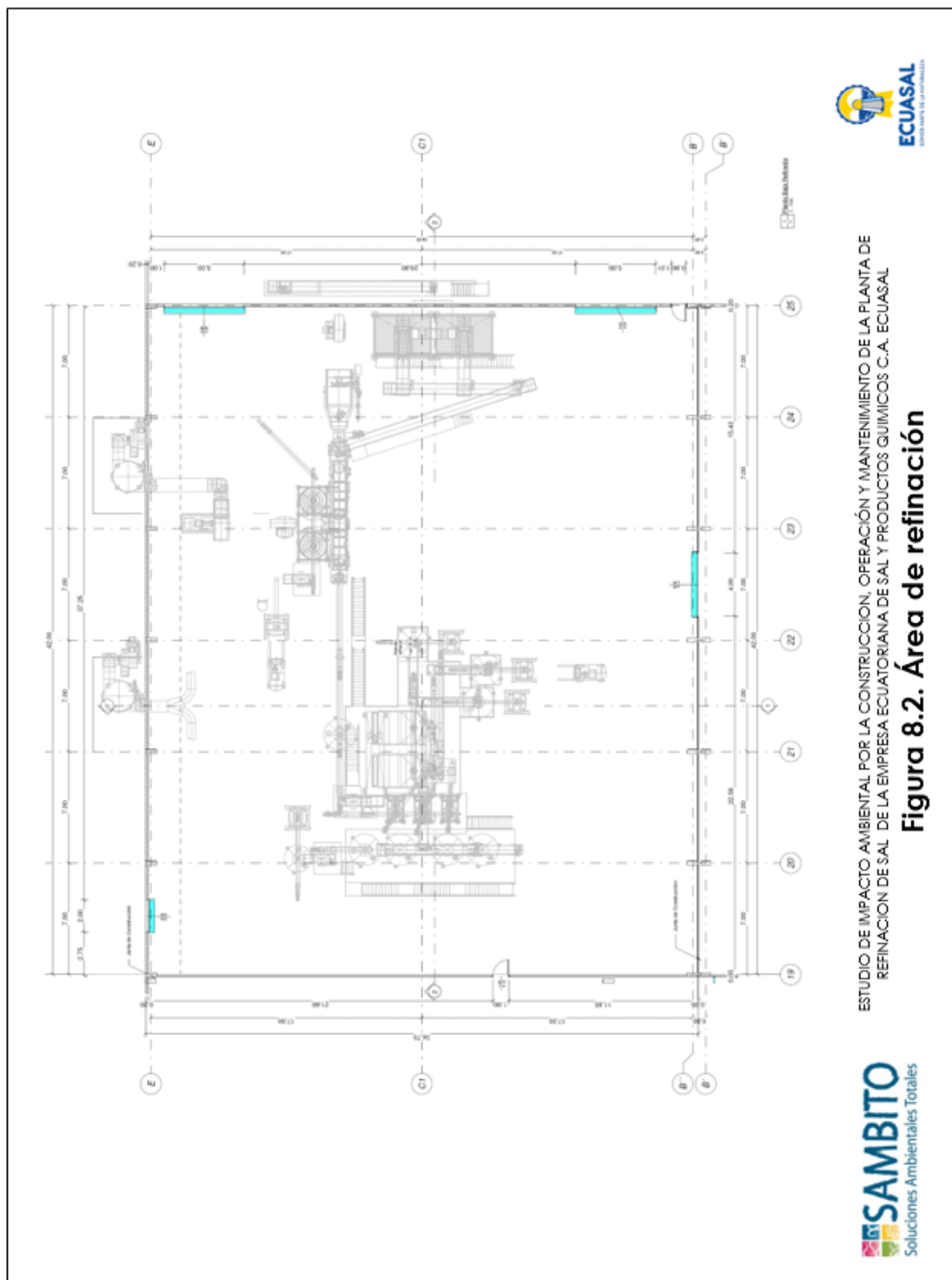
El acceso a la planta de refinación de sal, se lo hace a través del lindero oeste del predio, a través de la vía que comunica San Pablo-Monteverde, conocido como la Ruta del Spondylus. Para ello, se plantea la creación de un canal de servicio de acceso a la planta, que dirige a los vehículos hasta la balanza de pesado, controlada desde la garita de la balanza.

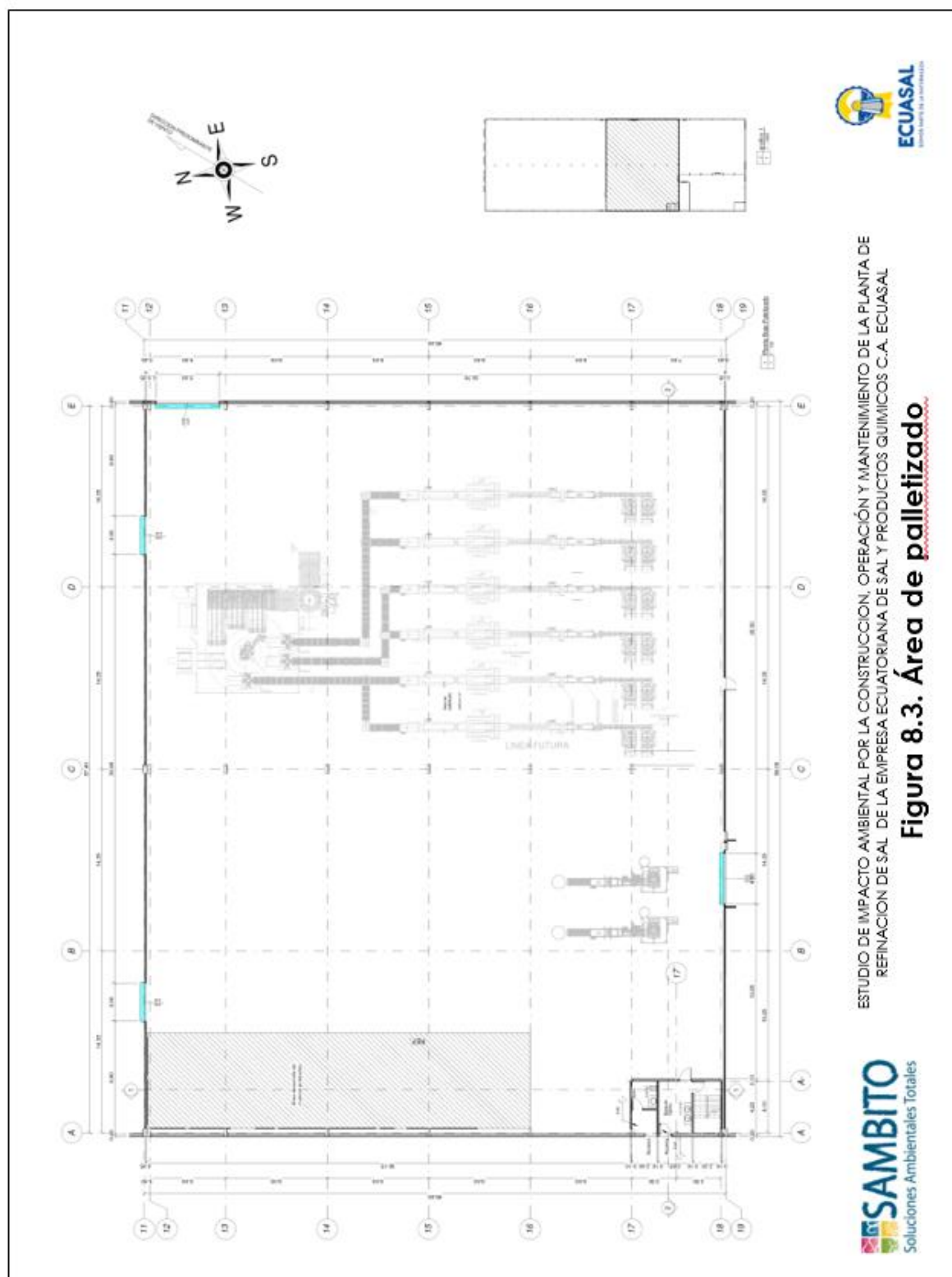
Galpón de refinación, paletizado, producto terminado, bodega de insumos y andén carga-descarga

Es la nave principal del predio, y en ella se albergan los procesos operativos industriales de la planta. Abarca una superficie de aproximadamente 9,454 m² divididos en 4 áreas principales:

- Área de bodega de insumos: área a doble altura, en la que se encuentra apropiadamente separados las bodegas de aceite, bodega de repuestos, aditivos, sacos, polietilenos y cajas, y productos no conforme. Así mismo, cuenta con oficinas para proveedores, y el laboratorio de calidad;
- Área de refinación: espacio en el que se desarrolla todo el proceso de lavado, centrifugado y refinación de la sal;
- Área de empacado;
- Área de carga y descarga de producto terminado. Esta área esta comunicada con los patios de maniobra a través de los muelles de carga, con capacidad hasta para 6 camiones. Esta área cuenta con una zona de facturación y despacho.

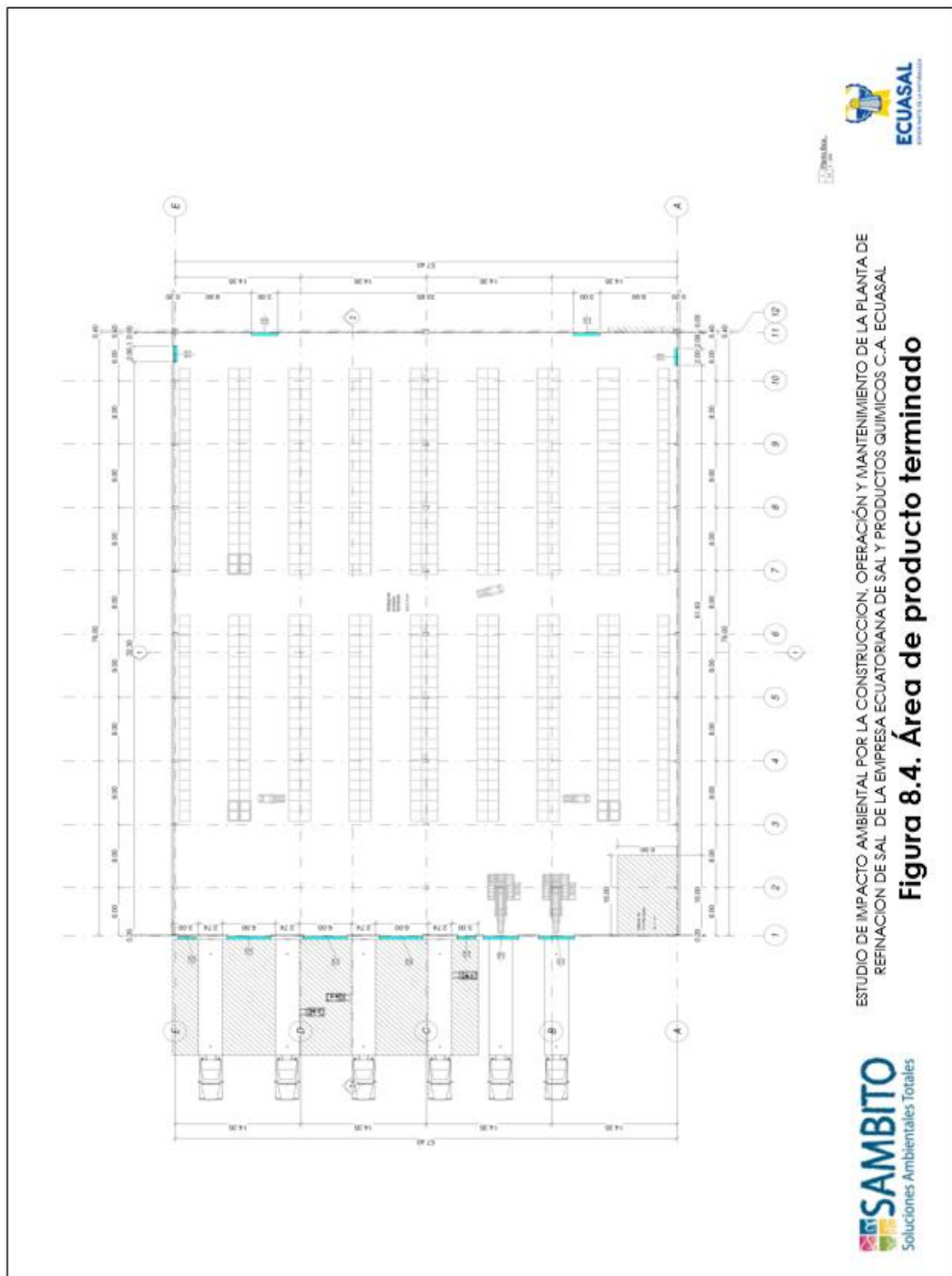
En la figura 8.2, 8.3 y 8.4 se presentan los planos de detalle de las áreas de refinación, palletizados y producto terminado.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE
REFINACION DE SAL DE LA EMPRESA ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL

Figura 8.3. Área de palleizado



Galpón de mantenimiento

Ubicado junto al galpón de refinación, es un espacio de aproximadamente 650 m² de superficie, que alberga las principales áreas de mantenimiento de la planta. Dentro de la misma se podrán encontrar los siguientes espacios:

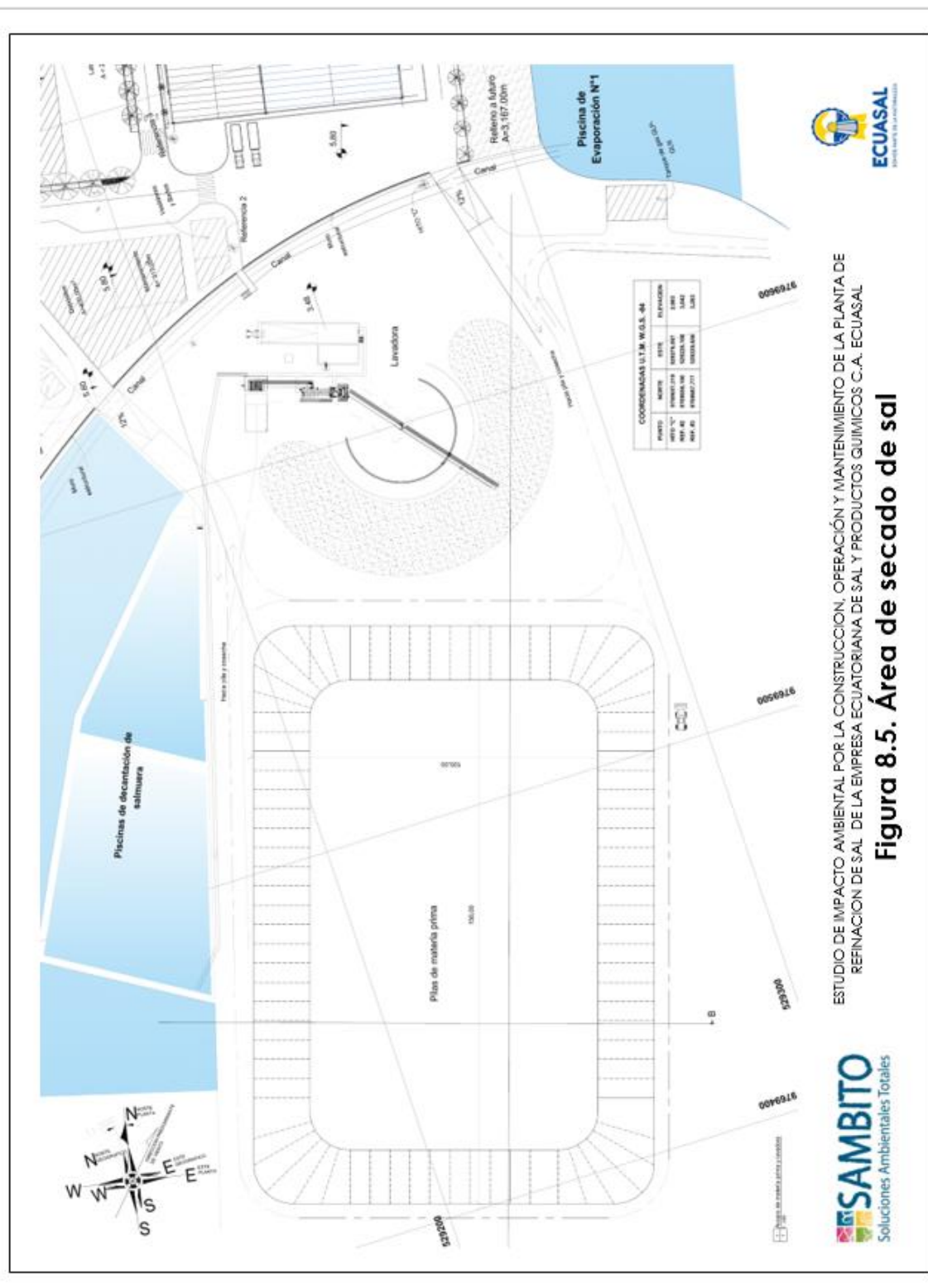
- Área de chatarrización;
- Área de equipos en tránsito;
- Área de corte y soldadura;
- Taller eléctrico;
- Taller mecánico;
- Cuarto de baterías de montacargas;
- Taller de obra civil
- Bodegas de equipos y herramientas,
- Oficinas para instrumentistas y jefe de taller

Esta zona cuenta con un puente grúa, que facilite las labores de elevación de vehículos o maquinarias que ingresen al taller. Junto a esta área, se ubica el área de aire comprimido (sus respectivos servicios e instrumentos) y baños vestidores para trabajadores del área.

Área de secado de sal

Aproximadamente a 100 metros de la infraestructura industrial instalada, el arreglo de la planta ha dispuesto mantener, respecto a su ubicación actual, el área de secado de sal. La misma está representada por una balsa de 150 metros largo por 100 metros de ancho, junto a la cantera de sal. Todo el material secado, es llevado hasta la zona de prelavado, en donde se extrae toda la materia prima del proceso de refinación de sal.

En la figura 8.5. se presenta un esquema del área de secado de sal.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE
REFINACION DE SAL DE LA EMPRESA ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL

Figura 8.5. Área de secado de sal

Área de disposición temporal de vehículos y maquinaria

Junto al galpón de mantenimiento, se dispondrá un espacio abierto pero definido en el cual se estacionen los vehículos de carga, camiones y maquinaria empleada por ECUASAL C.A. durante las pausas en el proceso.

Junto a esta zona se puede identificar las siguientes áreas:

- Sub-estación eléctrica y cuarto de control;
- Sistema de almacenamiento de diesel
- Sistema de generación de emergencia
- Lavado de maquinaria

Oficinas administrativas

Área a doble altura, con una superficie aproximada de 2010 m² (solo 1050 m² en planta baja). En ella, se ubicarán todas las dependencias administrativas de ECUASAL C.A., a través de los distintos espacios y oficinas proyectadas. Así mismo, se dispone de un salón de capacitaciones con capacidad hasta para 54 personas.

Dentro del complejo administrativo, conformado por 3 estructuras, se ubica también el comedor con una superficie de 342 m², con capacidad para 86 personas.

Área de servicio para trabajadores

Ubicada entre las edificaciones de oficinas administrativas y el galpón de refinación de sal, junto al parqueadero de visitantes de la planta. Esta área tiene aproximadamente 100 m² de superficie y cuenta con 187 casilleros para personal operativo, y 12 casilleros para personal de limpieza. Esta zona cuenta con baterías sanitarias y duchas para los trabajadores.

Parqueadero

Ubicado junto al lindero norte del predio, y contara con una superficie de 4000 m² aproximadamente. Tendrá capacidad para aproximadamente 64 vehículos, y hasta 3 buses de transporte, proyectados para la movilización del personal de planta.

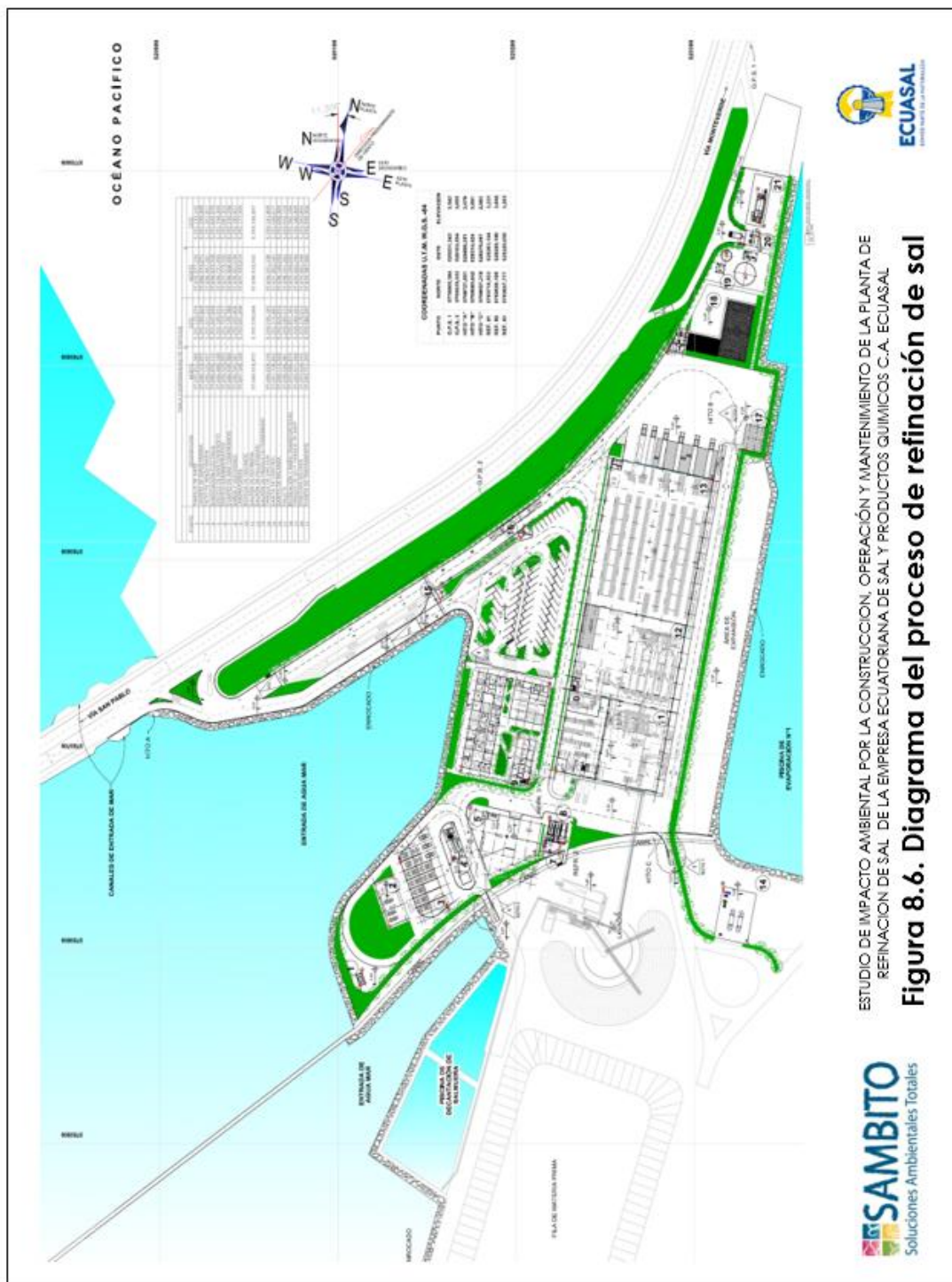
Área de servicios auxiliares

Ubicada en el extremo norte del predio, en el vértice establecido por el polígono del proyecto, está integrada por los siguientes servicios auxiliares de la planta:

- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Centro de acopio de desechos, área cerrada y techada en donde se ubican dos contenedores de acopio de desechos, de aproximadamente 56,25 m² de superficie.
- Cisterna de agua potable de capacidad 20 metros cúbicos.
- Tanque de agua cruda de capacidad 120 metros cúbicos;
- Sistema contra incendios, con un tanque de 1000 metros cúbicos de capacidad, provista de una bomba eléctrica y una bomba sumergible.
- Área de recreación, con su respectiva cancha deportiva
- Baños para transportistas

A continuación, en la figura 8.6, se presenta el plano de implantación de la planta de refinación de sal de la empresa ECUASAL S.A. en la que puede verificarse la distribución espacial antes descrita, y el arreglo general de cada una de las instalaciones antes descritas.

Figura 8.6. PLANO DE IMPLANTACION



8.3.2. Procesos operativos y estado actual del predio.

Obtención de la materia prima

La materia prima que alimenta al proceso de refinación de sal en ECUASAL se obtiene por la cristalización del Cloruro de Sodio (NaCl) presente en el agua de mar que se toma del Océano Pacífico y que da lugar en las Salinas ubicadas en las localidades de Salinas y Pacoa, provincia de Santa Elena. En el área de Pacoa, la salina está conformada por Piscinas de Evaporación, Piscinas de Cristalización y una Piscina de Decantación.

En la tabla 8.5. se detallan las piscinas ya instaladas en el sitio y que serán empleadas en el proceso de refinación de sal, en la nueva planta.

Actualmente se mantiene el equipo de bombeo de agua de mar, el mismo que distribuido a las diferentes piscinas. (Piscinas de Evaporación, Piscinas de Cristalización y una Piscina de Decantación), aproximadamente son 29 piscinas de diferentes dimensiones, luego de la cosecha se realiza el lavado del producto con una capacidad de 75 TON por hora, seguido de lavado entra al proceso del escurridor vibrante el mismo que tiene la función de reducir la humedad hasta un contenido entre 6% y 9%, la sal lavada que sale desde el escurridor vibrante es retirada de la salida y llevada mediante una 1era banda transportadora hacia la 2da banda transportadora giratoria que eleva esta sal lavada y aprovechando su carácter giratorio se procede a almacenarlo en una pila. La capacidad de apilamiento de sal lavada es de unas 12.200 toneladas aproximadamente y el área corresponde a unos 2017 m².

Tabla 8.5. Piscinas instaladas en las instalaciones actuales de la planta Pacoa

Ítem	Piscinas de				
	Evaporación		Cristalización		Decantación
	Número	Área, ha	Número	Área, ha	Área, ha
1	1	43	A	4,16	19
2	2	20	B	4,70	-
3	2A	87	C	4,60	-

4	3	14	D	4,60	-
5	4	23	E	6,00	-
6	5	40	F	2,70	-
7	6	24	G	7,50	-
8	6A	8,50	H	8,60	-
9	7	57	I	6,10	-
10	7A	33	J	6,83	-
11	8	52	K	2,68	-
12	9	40	-	-	-
13	10	38	-	-	-
14	11	32	-	-	-
15	12	48	-	-	-
16	12A	16,30	-	-	-
17	13	34	-	-	-
Total, Ha		609,8		58,47	19

Entre las propiedades físicas que este compuesto posee se detallan las siguientes:

Nombre químico: Cloruro de sodio (NaCl)

Estructura: Cristales fcc (cúbica centrada en las caras)

Color: Incolora

Densidad: 2.165 g/cm³

Peso atómico: 58.4 g/mol o u (unidades de masa atómica)

Solubilidad: 35.9 g/100ml agua

Punto de fusión: 801 °C

Punto de ebullición: 1465 oC

Dureza: Baja

Compresibilidad: Baja

Conductividad: Alta (buen conductor de electricidad)

El proceso inicia con el bombeo de agua de mar y su envío a través de un canal hacia las piscinas de evaporación donde parte del agua es evaporada por efecto de la radiación solar y el viento en el transcurso del tiempo, obteniéndose una salmuera que tiene una concentración de sales mayor a la del agua de mar original, que posteriormente es llevada hacia una piscina decantadora en la que se controla su densidad a fin de eliminar las impurezas de Calcio, Magnesio y Sulfato (Ca, Mg, SO₄).

La salmuera depurada es transferida hacia las piscinas cristalizadoras donde precipita el Cloruro de Sodio y en pequeñas cantidades Calcio y Magnesio. La capa de Cloruro de Sodio depositada en las piscinas Cristalizadoras es recolectada (cosechada) y apilada una vez por año utilizando para ello equipos mecánicos y dependiendo de los requerimientos operacionales, (lo cual será a futuro el nuevo patrón de producción) otra instalación que procesa sal perteneciente a ECUASAL ubicada en Salinas envía la Sal Cruda en granos producida, mediante camiones hacia las instalaciones en Pacoa.

Según levantamiento topográfico realizado en enero de 2018, el área disponible en Pacoa para la sal en grano cruda sin lavar es de un estimado de 8979 m² en la Pila 2016 y 8979 m² en la Pila 2017.

El proceso del sistema de lavado existente, instalado y funcionando en Pacoa y cuyo esquema es mostrado en la Figura 8.7, posee una capacidad de 75 toneladas por hora (t/h).

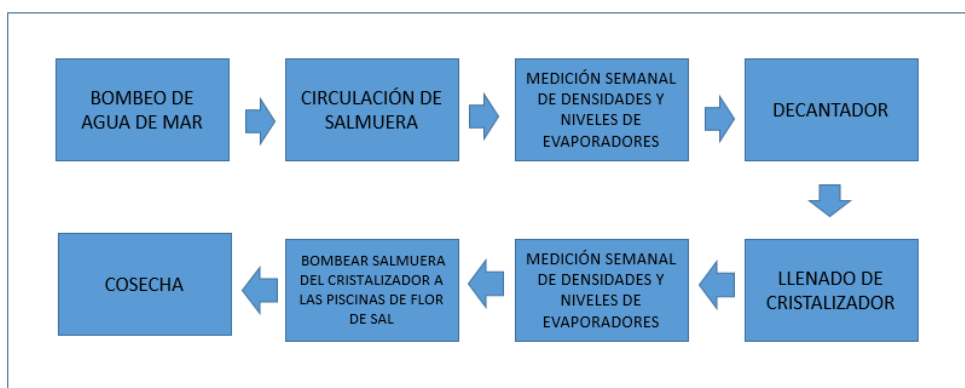
El proceso consiste en que, la sal cruda y sin lavar (materia prima) procedente de las pilas es cargada mediante palas mecánicas y depositada en una tolva con alimentador vibrante que la conduce hacia una banda transportadora y de ésta hacia el equipo Lavador tipo Tornillo Sin Fin, donde se aplica una corriente de salmuera en contracorriente a fin de disolver las impurezas solubles que se encuentran sobre la superficie de los cristales de sal y retirarlas con la salmuera de rechazo.

El movimiento al que está expuesta la sal cruda desde las pilas hacia el sistema de lavado para su posterior procesamiento hace que la sal ya no esté aglomerada y fluya

a través de la tolva de alimentación y el resto de los equipos. Los granos de sal cruda sin lavar son de un tamaño promedio menor a 12,5 mm.

A continuación, la sal pasa a un escurridor vibrante en el que se aplica un segundo lavado con agua de mar y parte de la humedad es reducida hasta un contenido entre 6% y 9%. La salmuera retirada tanto del Lavador como del Escurridor es recirculada a través de un canal de concreto hacia las piscinas de decantación para obtener una solución clarificada, sin residuos insolubles (decantados por efecto combinado de la densidad, velocidad espacial, viscosidad entre otros en la piscina de decantación) y poder ser reutilizada en el proceso de lavado de la sal, retornándola mediante una bomba a la piscina de salmuera preparada para mantener su nivel; por otra parte, la sal lavada que sale desde el escurridor vibrante es retirada de la salida y llevada mediante una 1era banda transportadora hacia la 2da banda transportadora giratoria que eleva esta sal lavada y aprovechando su carácter giratorio se procede a almacenarlo en una pila. La capacidad de apilamiento de sal lavada es de unas 12.200 toneladas aproximadamente y el área corresponde a unos 2017 m².

Descripción del proceso de operación actual de la Planta Pacoa.

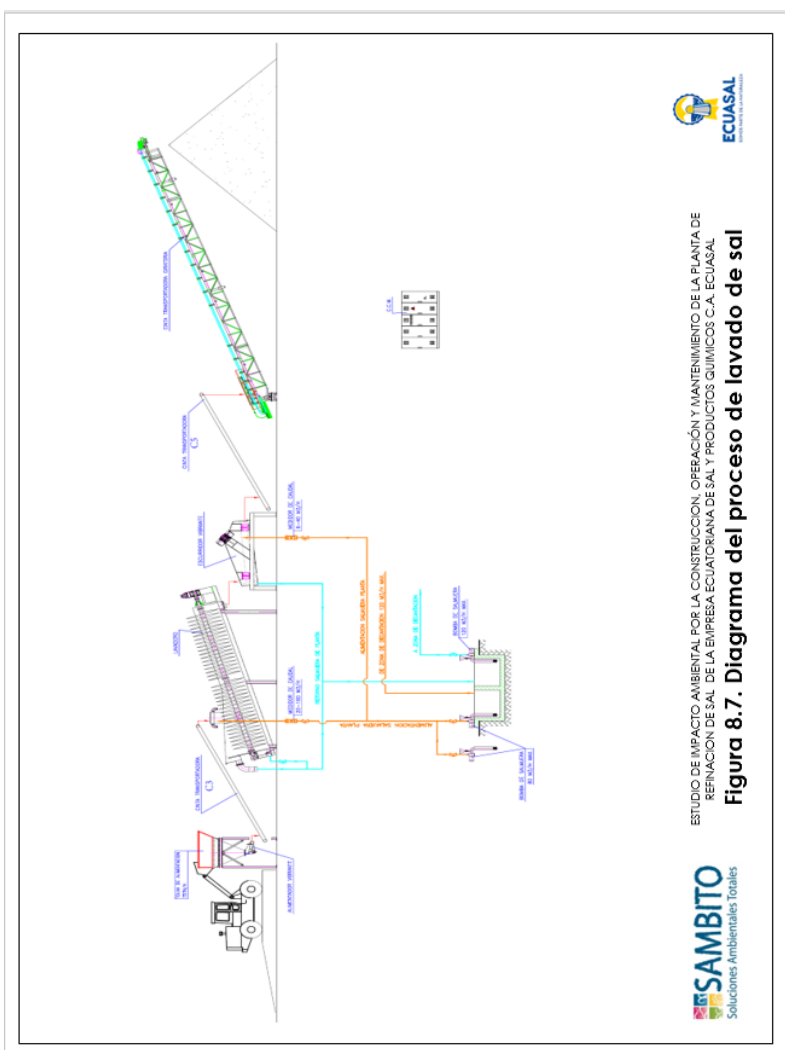


Cabe indicar que en el Proceso para la obtención de la sal en bruto (cosecha) no se generan aguas residuales, ya que toda el agua es recirculada entre las piscinas y la salmuera del cristalizador es conducida a otra piscina para la obtención de la flor de sal.

La empresa Ecuasal controla la variación de la gravedad específica del agua mar, la misma que varía dependiendo de las fluctuantes condiciones climáticas (sol, viento, pluviosidad, nubosidad), desde su captación a 1020 g/cm³ se bombea al evaporador 1, en cada evaporador se trata de mantener un nivel que permita que el agua de mar

fluya hacia las demás piscinas por principio de vasos comunicantes, hasta alcanzar los 1216 g/cm³ que es cuando comienza a precipitar cloruro de sodio. Este proceso varía si existen lluvias ya que hay que compensar por la dilución bombeando agua de otras piscinas con mayor gravedad específica.

Una vez que el agua alcanza los 1250 g/cm³ el agua se drena de los cristalizadores hacia los canales que conducen hasta nuestras piscinas de flor de sal, donde debe alcanzar los 1270 g/cm³ y para dicho efecto se requiere que casi todo el volumen residual se evapore y se reponga agua desde los cristalizadores, razón por la cual no se puede comprobar que el balance volumétrico sea igual a cero, por lo que el agua residual del proceso de lavado y refinación será enviado al evaporador 1 para incrementar la gravedad específica del agua de captación.



Modificaciones al proceso de lavado existente

Dentro de su alcance, el proyecto contempla la interconexión del proceso de lavado existente con el proceso de la nueva refinería de sal para consumo humano e industrial a instalar en Pacoa; la incorporación de estaciones de pesaje en las bandas transportadoras existentes del sistema de lavado y medidores de flujo de salmuera, con la finalidad de medir, cuantificar y optimizar la gestión de mermas.

Interconexión con planta existente e incorporación de un sistema nuevo de lavado y escurrido

Desde la salida del escurridor vibratorio existente, el proceso tendrá la flexibilidad para transferir la sal lavada hacia las pilas o enviarla directamente a carga compartida hacia el nuevo sistema de lavado/escurrido conformado por un separador centrífugo, donde se extrae el agua en exceso. Previo al separador centrífugo, las materias extrañas con características metálicas presentes en la carga de sal son retiradas con la ayuda de un detector de metales y un separador magnético.

Posterior al separador centrífugo se dispone de sistemas de control de flujo y de humedad. La reducción del contenido de humedad en el separador centrífugo implica reducciones del calor a ser suministrado en la etapa de secado de la sal, dentro del proceso de la planta de refinación.

Refinamiento de sal (Nuevo)

La Figura 8.8. muestra un esquema del proceso de la nueva planta de refinación de sal a instalar, la cual se manejará como un suministro tipo paquete por la empresa Manfredini & Schianchi, poseedora del diseño y conocimiento de la tecnología y equipos.

La sal lavada y escurrida en el nuevo separador centrífugo es transferida mediante bandas transportadoras hacia una tolva que alimenta al sistema secador tipo lecho fluido con quemadores a gas (GLP) , donde la sal pasa en contracorriente con el aire caliente lo que permite su secado. Posteriormente, la sal pasa por el enfriador integrado al secador que opera con aire a temperatura ambiente.

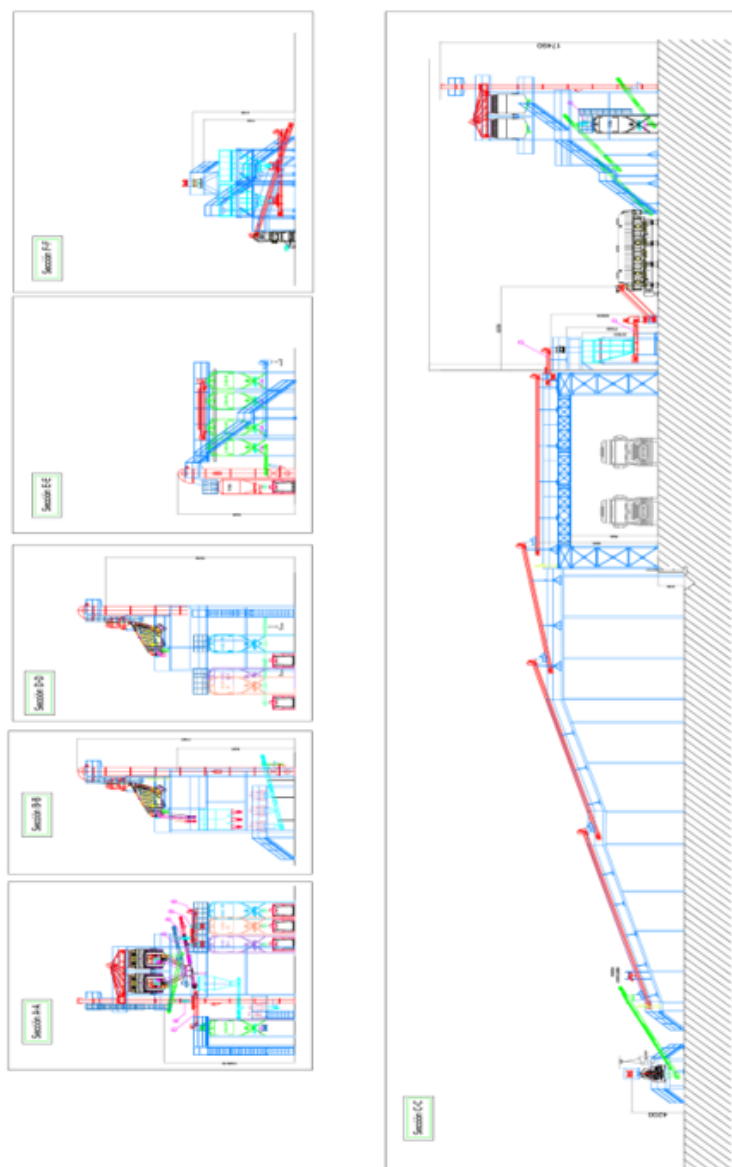
Con la finalidad de evitar la contaminación de la sal comestible con el aire ambiental circundante que es tomado para la fluidización y enfriamiento, es necesario cumplir planes de mantenimiento de las partes con la frecuencia, métodos y partes adecuadas.

La sal seca es posteriormente conducida hacia el sistema de tamizado y molienda donde se obtienen los diferentes tamaños de grano según las especificaciones de la sal que se necesita producir. El sistema está conformado por dos secciones de tamices, cada una con mallas de diferentes tamaños que definen el tamaño de grano seleccionado; donde se aplica a la sal procesada a la primera tamizada separándose los granos que están ya en especificación siendo colectados los granos grandes en la tolva colectora de fondo donde son nuevamente molidos mediante un sistema de molino de tornillo y retornados mediante el efecto combinado de tornillos sumado a un sistema de elevación por cangilones de nuevo hacia el tamiz principal donde este producto es reclasificado y enviado al silo correspondiente a su tamaño y calidad.

El sistema de tamizado y molienda opera de forma automática y de acuerdo con la necesidad operacional, los granos de sal con tamaño mayor al requerido son recirculados a la sección de tamizado y molienda correspondiente a fin de obtener los tamaños de grano en las calidades especificadas y pasar directamente a las tolvas de alimentación de las líneas de empaque en las diferentes presentaciones comerciales.

La sal con el tamaño de grano en especificación para consumo humano pasa un proceso de dosificación de Yodo, Flúor o Anti-humectante según las normas que rigen, cuando la sal es transportada desde las tolvas hacia la sección de empaque.

En el proceso de secado y molienda y en toda la planta de refinación en general se generan polvos de sal, los cuales podrían ser fuentes contaminantes ambientales. Los polvos arrastrados en la corriente de aire de salida del secador son retirados mediante un separador gravitatorio tipo ciclón y posteriormente enviados a un sistema de empaque de sal industrial. Las partículas de sal más pequeñas aún suspendidas en la corriente de descarga del secador, se unen a la mezcla de aire y polvo del sistema de extracción del aire circundante del galpón de la planta de refinación, para posteriormente pasar por un proceso de lavado con agua fresca antes de su descarga al sistema y se reincorporan al sistema vertiéndolas nuevamente a las piscinas de cristalización.



Lavado y centrifugado de sal

El lavado es el inicio del proceso de refinamiento, la sal al granel es transportada por la pala mecánica desde el patio de almacenamiento a la tolva provista de una rejilla en donde la sal cae a una banda transportadora inclinada que se conecta a la lavadora de sal. En esta área se procede a la limpieza de la sal en grano para eliminar las impurezas, residuos o escombros existentes en la misma, para realizar esta limpieza es utilizada el agua extraída del subsuelo (agua de pozo) por medio de bombeo y que posteriormente es almacenada en una cisterna ubicada en el extremo noroeste de la planta, una vez se lleva a cabo este proceso el agua saliente retorna a una piscina donde es recirculada en diferentes ciclos y al llegar a saturarse esta es descargada. Cada cierto tiempo esta piscina de salmuera debe de ser limpiada retirando los residuos de sal que no fueron refinados, estos una vez retirados son amontonados en un área del patio para luego ser expendidos como sal de rechazo a industrias curtidoras de pieles o aquellas que elaboran alimentos para animales.

Con el fin de extraer la mayor cantidad de agua contenida en la sal esta pasa a un proceso de centrifugación en donde haciendo de una centrífuga de 30 Tm/h de capacidad el agua en exceso retorna a la piscina de salmuera por medio de tubería de 2".

Proceso de Secado y Enfriamiento

El proceso que sigue al lavado de la sal al granel, consiste en el secado y enfriado de la sal húmeda proveniente de la sección de lavado – centrifugado, el producto semi-húmedo es llevado por medio de un elevador de cangilones a la tolva madre, donde se distribuye automáticamente a la planta. De la tolva pasa a un transportador sin fin donde se ingresa al secador de lecho fluido que funcionara a base de GLP (combustible principal) y diesel No. 1 como respaldo o emergencia, los cuales mantienen temperaturas entre 60°C a 80 °C.

Dentro del secador de lecho fluido se produce un polvo muy fino que es absorbido y dirigido a un colector, donde las partículas más pesadas caen y son separadas por la parte inferior del ciclón y transportadas mediante un tornillo sin fin a la tolva de almacenamiento de polvo fino, y las partículas más livianas que quedan en suspensión en el ciclón son aspiradas hacia el sistema de eliminación de partículas o lavado de polvo (scrubbers).

Una vez que el material sale del secador es ingresado por medio de un transportador sin fin a los respectivos enfriadores giratorios, con el propósito de disminuir la temperatura de la sal entre 60°C a 80 °C.; para esto es necesario la utilización de un soplador. Realizado este proceso, la sal es transportada hacia los molinos mediante un elevador de cangilones.

Proceso de Molienda

En el proceso de molienda se reduce el tamaño de la sal en grano, para esto las instalaciones cuentan con dos plantas de molienda que realizan la misma operación, pero poseen dos tipos de molinos diferentes.

La Planta 1 dispone de dos molinos de rodillos, mientras que la Planta 2 cuenta con un molino de impacto o martillo. De esta forma, el producto que tiene mayor granulometría regresa a la molienda y el polvo que se genera en los molinos es llevado al sistema de eliminación de polvo o lavado de polvo (scrubbers).

Proceso de Tamizado

Luego de que el material sale del proceso de molienda y se le ha realizado el control de calidad y a su vez éste cumple con las especificaciones necesarias este ingresa por medio de transportadores sin fin al proceso de tamizado en donde se encuentran instaladas zarandas de diferente espesor de tamiz que difiere dependiendo del tipo de sal requerida sea esta para consumo doméstico, uso industrial y transportación.

La planta 1 cuenta con dos zarandas, con 3 tamices de mallas 20 micras, 30 micras y 120 micras, mientras que la planta 2 posee tres zarandas con dos tamices de malla 20 micras y 120 micras.

Proceso de Aditivación

El sistema de suministro de aditivación de químicos contempla los siguientes aditivos

- Flúor: Este compuesto viene en polvo como Fluoruro de potasio, se prepara en solución con agua y se dosifica directamente mediante spray al producto con un flujo que oscila entre 185 ml/min y 230 ml/min.
- Lodo: Este compuesto viene comercialmente como polvo de Yodato de potasio, se prepara en solución con agua y se aplican por goteo directamente al producto con un flujo que oscila entre 95 ml/min y 130 ml/min.

- Anti humectante; Este compuesto comercialmente su presentación viene de forma sólida, así se dosifica mediante alimentación por tornillos alimentadores a cada punto de aplicación.

Las concentraciones usadas para las preparaciones se toman de valores de planta, donde se mencionan las siguientes proporciones: La Solución de iodo se prepara mezclando 605 l de agua potable y 50 kg de yodato de potasio, en un tanque de PVC, agitándolo a través de un difusor con aire comprimido por 4 horas, se deja decantar por 2 horas antes de utilizarlo desde donde se alimentará el sistema de dosificación a los diferentes puntos de alimentación (tornillos,,,,). En este caso y para el cálculo se estima un tiempo de preparación de 8 h.

La solución de Flúor se obtiene mezclando 596 l de agua potable con 400 kg de Fluoruro de potasio en polvo mezclándose en un tanque de PVC, se agita durante 4 horas alimentando aire a través de un difusor y se deja reposar 2 horas antes de usarlo. Cabe destacar que la mezcla es de carácter exotérmico. De manera similar acá se considera un tiempo de preparación de 8 h las cuales pueden ser las mismas de la solución anterior (preparación simultánea)

Las concentraciones finales obtenidas en la sal son de 200 a 250 ppm de flúor y de 20 a 40 ppm datos suministrados por información técnica validada por personal de calidad de ECUASAL C.A.

Los consumos están basados en los consumos teóricos reportados tanto por ECUASAL C.A. como por las fichas técnicas de los fabricantes en sus catálogos, más un factor de seguridad del 20% para calcular dimensiones por exceso, valores que serán ajustados en la próxima fase (Ingeniería de detalles).

Aun cuando las dosificaciones indicadas aplican solo para los tipos de sal para consumo humano, para el cálculo se considerará el flujo o carga total de la planta equivalente a 30 TM/h más un factor de seguridad del 20%, valor que se ajustará posteriormente durante la próxima fase de ingeniería. En este caso se considerará relaciones de mezcla lineales, esto es si una cantidad estabiliza un lote de producto, el equivalente a la relación entre la cantidad original y la nueva será lineal o crecerá en la misma proporción.

- **Sistema de dosificación de iodo**

Del cálculo se obtiene un volumen de 605 l, por lo que la preparación requerirá el uso de un tanque de 25000 a 3000 l para preparar las soluciones,

Se requerían bombas para trasegar la solución preparada desde los tanques de preparación hacia los alimentadores de los tornillos, en este caso y dado los volúmenes, presiones y temperaturas manejadas se recomienda el uso de una bomba centrífuga de ½ Hp, (una operando y otra en reserva) enviando hasta el sitio receptor de la solución a través de tuberías de acero inoxidable de diámetro no mayor de ½ Pulgadas.

Generalmente cuando se aditiva sustancia química a productos alimenticios se utilizan colectores de drenajes para descartar muestras de la solución y/o tomar testigos en el área donde estas soluciones se dosifican. En este caso dado la relativa posibilidad de toxicidad de estas soluciones no se recomienda su uso y ya que podrían conectarse con las líneas de efluentes líquidos deben eliminarse esta opción.

Cabe destacar que aun cuando la solución de Ioduro de potasio se usa en alimentos de altos consumos, y aun a baja concentración su presencia puede genera problemas de toxicidad (ver ficha MSDS) del anexo, donde además se muestra la forma de descartarlos de manera segura.

- **Sistema de dosificación de fluor**

Del cálculo se obtiene un volumen de 596 l, por lo que la preparación requerirá el uso de un tanque de 25000 a 3000 l para preparar las soluciones, Hay en el mercado tanque de PVC comerciales de este tamaño.

Se requerían bombas para trasegar la solución preparada desde los tanques de preparación hacia los alimentadores de los tornillos, en este caso y dado los volúmenes, presiones y temperaturas manejadas se recomienda el uso de una bomba centrífuga de ½ Hp, (una operando y otra en reserva) enviando hasta el sitio receptor de la solución a través de tuberías de acero inoxidable de diámetro no mayor de ½ pulgada

De manera similar al Yodo, en este caso el flúor generalmente cuando se aditiva sustancias químicas a productos alimenticios se utilizan colectores de drenajes para descartar muestras de la solución y/o tomar testigos en el área donde estas soluciones se dosifican. En este caso dado la relativa posibilidad de toxicidad de estas soluciones

no se recomienda su uso y ya que podrían conectarse con las líneas de efluentes líquidos deben eliminarse esta opción.

Cabe destacar que aun cuando la solución de Ioduro de potasio se usa en alimentos de altos consumos, y aun a baja concentración su presencia puede genera problemas de toxicidad (ver ficha MSDS) del anexo, donde además se muestra la forma de descartarlos de manera segura.

- **Sistema de dosificación de antihumectante**

En este caso podría recomendarse al fabricante MYS para cumplir las 12 horas de reposición, construir el manejador de anti humectante cubico con dimensiones de 1.34 m por lado. No aplica el empleo de bombas, por ser un polvo de baja densidad.

Respecto a los colectores de drenajes, no aplica porque aun siendo un material inocuo e inerte, no caería con fluidez a través del sistema.

Proceso de empaque

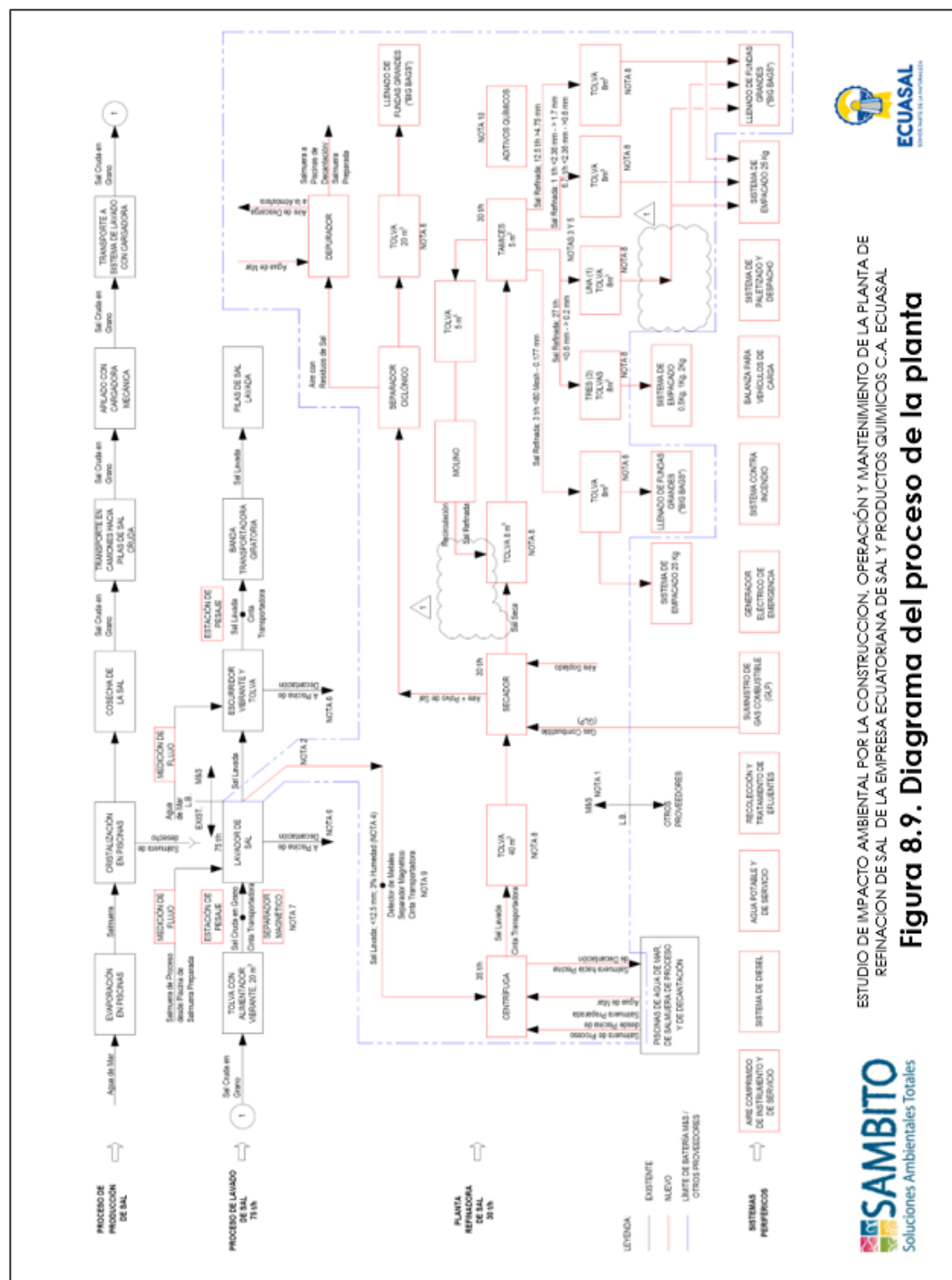
La sal es empacada, según requerimientos de mercado, en presentaciones de 0.5 kg, 1 kg, 2 kg, sacos de 25 kg, fundas grandes (comercialmente denominados "Big Bags") y envases tipo saleros comerciales, mediante sistemas tipo paquete diseñados para cada necesidad. Por último, los sacos y cajas son paletizados para ser entregadas a la Bodega de Producto Terminado donde su ubican apropiada y seguramente para su distribución y posteriormente son despachados sobre camiones,

La sal cruda y la sal lavada constituyen materia prima y/o producto que también son despachados a granel sobre camiones, de acuerdo con la demanda.

Proceso de almacenamiento y distribución de producto terminado

El producto terminado ya palletizado, es dispuesto en los racks de la bodega principal, en base al tipo de sal empacada y las fechas de fabricación. De acuerdo a la metodología de distribución, es cargado a los camiones que se ubican en los muelles, a fin de ser transportados a los principales mercados del país.

En la figura 8.9. se adjunta el diagrama de bloques del proceso operativo de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL C.A. en el sector PACOA.



Sistemas periféricos

La nueva planta incluye otros sistemas que complementan el proceso y/o proporcionan seguridad y confiabilidad de las operaciones, pero fuera del alcance de la descripción del proceso, entre estos se mencionan:

- Sistema de suministro de agua potable, con la red de distribución municipal como fuente de suministro.
- Sistema de aire comprimido para instrumentos y aire comprimido para servicios que alimenta estos sistemas a las condiciones de flujo, humedad presión y temperatura requeridos según las especificaciones.
- Sistema de suministro de gas combustible (GLP), con previsiones para usar gas natural licuado a futuro. Las instalaciones de suministro de gas natural están fuera del alcance del presente proyecto, solo debe dejarse previsiones para su uso en etapa posterior.
- Un sistema generador de emergencia, provisto con Diesel No. 2, para 24 horas de operación continua.
- Un sistema contra incendio para proteger las instalaciones.
- Un sistema de canalización de aguas aceitosas, a través de la recogida de los efluentes provenientes de las áreas de trabajo mediante fosas API, para posteriormente ser gestionadas por empresas avaladas por el Ministerio de Ambiente.
- Un sistema de pesaje de camiones de carga, ubicado a la entrada de la planta para cuantificar volúmenes y cantidades que se reciben y despachan.
- Un sistema dispensador de diésel para mantener operativos todos los vehículos de carga.
- Un laboratorio de control de calidad que garantiza calidad de los productos tanto insumos como de despacho.
- Un sistema de tratamiento de aguas servidas que garantiza la calidad de los efluentes.

8.3.3. Número de trabajadores

De acuerdo a las estimaciones hechas por la administración de ECUASAL S.A., la nueva planta Pacoa contara con un número de trabajadores promedio de 348 personas.

8.3.4. Listado de equipos

Para la fase operativa, la empresa ha dispuesto un inventario dividido entre equipos ya existentes en las labores de extracción de materia prima (realizado en el sitio), y aquellos nuevos, que serán instalados para desarrollar labores de refinación de sal en la planta. Los mismos se detallan en el siguiente listado.

Equipos existentes

- 1 Tolva de alimentación de sal de 20 m³
- 1 Alimentador vibrante
- 2 Captador magnético L56"
- 1 Lavadero
- 1 Tornillo escurridor vibrante ESS 180 330
- 1 Cinta transportadora TCP 650x18
- 1 Cinta transportadora TCLG 650x30
- Piscina de salmuera de trabajo
- Piscina de salmuera fresca
- 1 Bombas de salmuera fresca
- 1 Bombas de salmuera de trabajo
- 2 Bombas hacia piscina de salmuera
- 1 Bomba de agua de mar
- 1 Piscina de decantación de salmuera
- 1 Pila de sal (12000 Toneladas)
- 1 Pila de sal cruda

Equipos nuevos

- 1 Tanque de sistema contra incendio de 1000 m³
- 1 Tanque de agua potable de 30 m³
- 1 Tanque de almacenamiento de diesel 20 m³
- 1 Tanque para diesel No.1 con capacidad para 5,068 galones como respaldo para el secado de lecho fluido en caso de falla del GLP.
- 1 Tanque para diesel No.2 con capacidad para 10,000 galones.
- 2 Almacenamiento de GLP de 7,5 m³
- Tanque de diesel bomba sistema contraincendios
- Bomba eléctrica (sistema contraincendios)
- Bomba diesel (sistema contraincendios)
- Bomba jockey (sistema contraincendios)
- Bomba de agua de utilidades
- Bomba de descarga de diesel
- Transformador principal
- Tornillo 1 - A Centrifuga
- Detector de metales
- Sistema de extracción de metales
- Tornillo 2 – A Centrifuga
- Centrifuga
- Banda Transportadora #1 A Tolvas (Galpón Principal)
- Banda Transportadora #2 A Tolvas (Galpón Principal)
- Banda Transportadora #3 A Tolvas (Galpón Principal)
- Banda Transportadora #4 A Tolvas (Galpón Principal)
- Banda Transportadora #5 A Tolvas (Galpón Principal)
- Planta de tratamiento de aguas
- Balanza de pesaje de camiones
- SKID UV
- Compresor de aire
- Línea de centrifugado del área de refinación
- Línea de secado del área de refinación
- Línea de molienda y clasificacion del área de refinación
- Línea de briqueta de preparación y empaque
- Línea de desempolvado

- Línea de empaçado
- SCRUBBER 1 (por secador de lecho fluidificado)
- SCRUBBER 2 (Por succión del sistema)
- Equipos de empaque vertical
- Codificadores de paquetes
- Codificadores de fardos
- Palletizadoras
- Equipos de ensacado de 25 kg
- Equipos de ensacado en big-bags
- Equipos de lavado
- Montacargas de bodegas de insumos, de área de empaçado, bodega de producto terminado, despacho y área de mantenimiento
- Generadores eléctricos.

8.3.5. Producto terminado

De acuerdo a información proporcionada por la empresa ECUASAL C.A., la producción anual de sal de mesa es de aproximadamente 75.520 toneladas métricas las que se comercializan en presentaciones de 500 g, 1 y 2 kg respectivamente, también existen otras presentaciones como saleros de polipropileno de 150 y 700 g. En lo que respecta a la sal de tipo industrial, la producción anual aproximadamente oscila en 25.400 toneladas métricas la que se presenta en tres tipos dependiendo del tamaño del cristal: La sal N° 1 que es una sal gruesa, la sal N° 3 es una sal más fina, refinada sin aditivos y la sal N°5 es un polvo o subproducto, esta sal es almacenada en sacos de polipropileno laminado de 50 kg.

Adicionalmente, ECUASAL S.A. registra 8 tipos de sal, que son fabricadas y comercializadas:

- Sal de mesa super refinada
- Sal parrillera
- Sal de riego
- Sal textil
- Sal Industrial #4
- Sal Industrial #5
- Sal lavada grano
- Flor de sal

8.4. SERVICIOS BÁSICOS

8.4.1. Abastecimiento y consumo de energía eléctrica

El proyecto considera que CNEL E.P Unidad de Negocio Santa Elena suministrará la energía de un alimentador de media tensión trifásico de 13,8 Kv perteneciente al Alimentador San Pablo de la S/E Colonche ubicado aproximadamente a 600 metros de distancia, se llevará la alimentación de forma aérea para la Subestación de 13,8 Kv a 480 V que energizará a la Planta de ECUASAL.

En líneas generales, los equipos eléctricos del proyecto deberán ser diseñados para operar con las tensiones nominales siguientes:

- Distribución primaria: 13,8 kV, 3 fases
- Motores de 3/4 a 150 HP- 480 V, 3 fases
- Motores menores de ¾ HP- 120 V, 1 fase
- Control de motores - 120 V, 1 fase
- Iluminación normal y emergencia- 120 V, 1 fase
- Alumbrado vial- 277 V, 1 fase o 24 V
- Tomacorrientes de uso general - 120 V, 1 fase
- Tomacorrientes de soldadura - 480 V, 3 fases
- Instrumentación - 120 V, 1 fase.

El proyecto contemplará un generador de 1000 Kw en potencia "PRIME", de transferencia manual, la misma que puede ser definida como tener un tiempo de ejecución ilimitada del servicio de la potencia del generador, ya que se utilizará como fuente de energía primaria y no como modo STAND BY o energía de reserva.

El generador funcionara con Diésel No. 2, los combustibles a base de gas natural cuestan menos por unidad de energía que el diésel, y amplían los intervalos de mantenimiento de los grupos electrógenos, reduciéndose así el costo total de propiedad. Los diseños y especificaciones del generador se entregarán a CNEL EP como un alcance a la memoria técnica presentada previo a la contracción y fiscalización del proyecto, debido a que se encuentra en fase de ingeniería y desarrollo el proyecto de la planta de ECUASAL C.A.

8.4.2. Sistema de abastecimiento y almacenamiento de agua potable

ECUASAL C. contempla la instalación de dos tanques de agua, alimentados mediante tanqueros, a fin de proveer a la planta del recurso, de acuerdo al uso destinado.

- El tanque de agua potable, tiene una capacidad nominal de 20 m³, de dimensiones 3.04m de diámetro, 3,33 metros de altura (HDPE)
- El tanque de agua cruda, tiene una capacidad nominal de 120 m³, de dimensiones 5.49 m de diámetro y 5.49 m de altura (metálico)

8.4.3. Generación de desechos sólidos y líquidos

Generación y manejo de solidos

Dada la fase en la cual se encuentran su almacenamiento y clasificación es fácil, discriminado en función del material solido que se maneje. El sólido presenta la ventaja que un alto porcentaje puede reciclarse, siempre y cuando se discriminen sus características, siendo incluso comercializable para su reciclo metales ferrosos, plásticos, cartones, en este caso se recomienda acumularla y posteriormente entregarlas a un gestor ambiental o recicladora para comercializarlos aprovechando su valor agregado.

En la tabla 8.6. se presenta un resumen de los desechos sólidos generados, y la disposición más apropiada.

Tabla 8.6. Generación y manejo de desechos solidos

Descripción	Fuente	Frecuencia	Disposición
Madera	Estibas	Diaria	Acumulación y entrega a empresa que repara y confecciona pallets
Sal	Derrames de producto	Diaria	Retorno a piscina de decantación
Metal	Deterioro de partes y piezas	Eventual	Acumula/comercialización c/chatarra
	Cambio de piezas		
Cartones	Falla en ensacado y despacho		Acumulación y venta a cartonera.
	Recepción de productos		

	Papel de impresión	Diario	Acumular, clasificar y vender a un gestor autorizado o recicladora.
Plásticos	Comedor		
	Botellas y envases		
	Fundas protectoras de almacén		
	Fundas de comidas		
Trapos	Actividades de Mtto	Eventual	

Generación y manejo de gases.

En este caso y dado que al ser emitidos en esa fase estos se dispersan rápidamente hasta dilución completa, en función de su concentración, su calidad, su naturaleza, su fuente ayudado por la acción del viento.

En la tabla 8.7. se presenta un resumen de los desechos gaseosos generados, y la disposición más apropiada

Tabla 8.7. Generación y manejo de desechos gaseosos

Descripción	Fuente	Frecuencia	Disposición
Gases de combustión	Horno de secado	Diaria	Venteo atmosférico
	Montacargas	Diaria	
	Cargadoras	Diaria	
	Vehículos y bateas de despacho	Diaria	
	Generador de emergencia	Eventual	
GLP	Derrames y evaporación por transferencias	Durante recepciones	
Diesel	Evaporación	Frecuente	
Químicos	Preparación de soluciones	Eventual	
Aire de	Fugas y venteos de planta		

instrumento y servicio			
---------------------------	--	--	--

Generación y manejo de líquidos

Para obtener estos datos se recurre en algunos casos a valores estándares los cuales se mencionan en el cálculo.

- **Aguas de lluvia:** provenientes de canales y bajantes en las principales estructuras de la planta, son recogidas mediante fosas gravitacionales tipo API donde en su primera sección se colecten aquellos materiales flotantes como maderas, plásticos, y partículas flotantes las cuales se retirarán mecánica y manualmente, para así asegurar la calidad del efluente que llega al tramo final del sistema de canalización, que deriva finalmente en una piscina ubicada en el sector norte de la planta. Esta agua, será empleada parcialmente para riego de las áreas verdes de la planta, siempre y cuando cumplan con las características físico químicas establecidas en el acuerdo ministerial 097 A.
- **Aguas residuales domésticas:** el manejo de aguas residuales domésticas, es detallado en el numeral 8.5. del presente informe de estudio de impacto ambiental, cabe recalcar que posterior a su tratamiento estas aguas se utilizarán para el riego de áreas verdes de la Planta.
- **Aguas residuales industriales:** Los efluentes industriales tal como se mencionó anteriormente no serán desechados debido a que estos serán reutilizados en el proceso de refinación y de producción de materia prima. Su disposición final será los evaporadores con el objetivo de incrementar la densidad de dichas aguas para mejorar la producción de sal y el agua residual del lavado de equipos será almacenada y entregada a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente.

En la tabla 8.8. se presenta el resumen de los desechos líquidos generados y su apropiada disposición.

Tabla 8.8. Generación y manejo de desechos líquidos

Descripción	Fuente	Frecuencia	Disposición
Aceites y grasas	Mtto de áreas de planta	---	Acumular en recipientes y disponer apropiadamente con un gestor autorizado.
	Mtto de equipo	---	
Agua de lluvia	Lluvia	Eventual	Fosa tipo API y piscina de almacenamiento
Aguas residuales domésticas	Baños/ Cocina	Diaria	Planta de tratamiento de aguas residuales domesticas
Aguas residuales industriales	Procesos	Diaria	-
Aguas lavado de equipos	Área de Mantenimiento	Semanal	Fosas API y retirada por parte de un gestor autorizado.

8.5. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Del cálculo de generación de efluentes residuales domésticos, se ha calculado aproximadamente 192 metros cúbicos provenientes del área operativa, 22 metros cúbicos correspondiente al área de mantenimiento, 57 metros cúbicos del área administrativa y 77 metros cúbicos generados por la afluencia de externos. Estos cálculos se han desarrollado a partir de la consideración del número de personas, y los turnos existentes, que hacen labor en las distintas dependencias.

De acuerdo a los principios técnicos considerados por ECUASAL C.A. respecto a la generación y caracterización de las aguas residuales domésticas generadas, se contempla la instalación de un Sistema de tratamiento MY FAST 1.0 y su cámara de separación de sólidos, misma que consta de las siguiente fases o procesos a saber:

- Captación y Separación de Sólidos
- Pre aireación LIXOR
- SaniTEE Screening
- Tratamiento, Aireación y Digestión
- Manejo de Bio-sólidos
- Filtración UF, Desinfección Redundante UV /HCLO
- Re utilización

Captación y Separación de Sólidos

Se captan las aguas residuales de la red de alcantarillado, a un tanque de separación de sólidos gruesos de 18 m³, esto constituye la Sección de pre tratamiento, que luego pasara a los tanques de digestión del Sistemas FAST.

La captación se realizaría en un punto del sistema de alcantarillado que nos permita llegar al DCFB por gravedad, donde inicialmente ubicaremos una caja de registro, desarenador y criba, desde este un sistema de captación y prevención de sobre flujo.

Se utilizará medidas inglesas en la provisión de tuberías y accesorios, pertinentes al tanque para asegurar los sistemas de aireación, la tubería de recolección de lodos, y los módulos My Fast.

SaniTEE Screening

Este es un sistema de cribado por el cual atraviesa o pasa el licor de la primera cámara de pre aireación a la cámara de tratamiento, estos impiden que los detritos arruinen la bomba y tiene un sistema de auto limpieza in-situ. Un juego de 2 T de

cribado de 8" será instalada al ingreso del agua al sistema de tratamiento entre la sisterna de solidos gruesos y la zona de digestión.

Aireación y Digestión

Esta es la cámara que constituye la zona de tratamiento, donde las bacterias digieren la materia orgánica que se van adhiriendo a las lamelas del digestor, en esta cámara de digestión se inyecta aire a través de turbinas regenerativa ubicadas en el exterior y a través de un sistema de tuberías. Se utilizarán 1 módulo de tratamiento My Fast en una configuración 1-4, con 1 turbina regenerativa de 7.5 hp

Manejo de Bio-sólidos BMS

El licor mezclado y tratado es transferido por medio de bombas a la zona de almacenaje de bio-sólidos, estos son mezclados en esta cámara con equipos LIXOR y que tiene su propia turbina la cual está ubicada en la parte exterior.

Estos lodos sedimentados son posteriormente desalojados periódicamente cada tres años o más, y pueden ser utilizados como compost. Para el tratamiento y continua digestión se requiere ubicar una estación de digestión continua de biosólidos, esta tendrá un total de 2 aireadores Lixor, un aireador regenerativo de 2 hp, bombas sumergibles para el decantado y separación y reducción de exceso de agua en el lodo activados. Para facilidad del manejo de esta unidad se ubicará una Jib Crane para la suspensión de la bomba recolectora de lodos.

Filtración, desinfección y descarga o reutilización

El agua de descarga de la planta de tratamiento, sale cumpliendo las normas ambientales (Tabla 4 del Anexo I del TULSMA) y puede ser reutilizada para riego de áreas verdes. Pero como precauciones adicionales el agua se pule con el sistema de filtración de 0,02 micras que permite remover bacterias y virus.

El sistema cuenta con un sistema de cloración. Adicionalmente el sistema cuenta con un Filtro UV el cual permite reducir el cloro y actúa como germicida a la vez.

8.6. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

La construcción de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL S.A. en el sector de PACOA, se realizará en un periodo aproximado de veinticuatro meses (24) contados a partir de la obtención de los permisos correspondientes de construcción.

La actividad objeto de estudio proyecta un tiempo de vida útil de 50 años, para las fases de operación y mantenimiento. Para el cierre y/o abandono de las actividades, proyecta un año, posterior al tiempo de vida útil indicado.

La planta contempla a futuro actividades de ampliación o instalación de nueva infraestructura, debido a la factibilidad del terreno.

ACTIVIDAD	FECHA DESDE	FECHA HASTA
CONSTRUCCIÓN	Octubre 2019	Octubre 2021
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Octubre 2021	Octubre 2071
CIERRE Y ABANDONO	No determinado	No determinado

La compañía ECUASAL – Planta Pacoa tiene proyectada la ampliación de la misma con el pasar de los años, al momento no se tiene contemplado realizar tareas de restauración en caso de cierre y abandono de la Planta, por lo que se tiene previsto la operación de la misma a largo plazo, de acuerdo al Certificado de Uso de Suelo la Planta está ubicada en un suelo industrial.

8.7. RECURSOS NATURALES QUE RESULTARÁN AFECTADOS POR LA CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Agua de mar (salina): Según el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1; Es una masa de agua que posee una salinidad igual o mayor a 30 UPS. Se adjunta al presente estudio la factura de la empresa pública del agua que es el equivalente a la autorización del uso del recurso.

Afectación: el agua de mar se utilizará como materia prima para la obtención del Cloruro de Sodio (sal), razón por la cual se vería parcialmente afectada, por lo que el agua como parte del proceso se evapora y retorna al ciclo del agua.

Suelo: Según el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 2; son medios porosos formados en la superficie terrestre mediante el proceso de meteorización durante largos períodos, aportados por los fenómenos biológicos, geológicos e hidrológicos.

Afectación: no existirá afectación al recurso suelo, debido a que en la etapa de construcción se dará un buen manejo a los desechos de construcción y en la etapa de operación se dará una correcta gestión a los desechos generados y al almacenamiento de químicos y combustibles.

Paisaje: Es la percepción pluri sensorial de las combinaciones dinámicas de los elementos físicos, biológicos y antropológicos que forman un sistema de relaciones ecológicas.

Afectación: la misma está considerada como una afectación visual, por la presencia de la infraestructura que conforma la nueva planta.

Aire: Según el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 3; es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como la mezcla gaseosa, cuya composición normal es, de por lo menos veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y nueve por ciento (79%) de nitrógeno y uno por ciento (1%) de dióxido de carbono, además de las proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

Afectación: en la etapa de construcción se generará material particulado por el movimiento de tierras y tránsito de volquetas y en la etapa operativa está considerado la generación de emisiones y ruido por la estación de bombeo.

9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

9.1. ACTIVIDADES O INFRAESTRUCTURAS DE IMPLANTACIÓN

No.	Actividad o infraestructura
1	Construcción, operación y mantenimiento de la planta de refinación de sal de la empresa ECUATORIANA DE SAL Y PRODUCTOS QUIMICOS C.A. ECUASAL.

9.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En base a la situación actual de la empresa, se detallan dos alternativas perfectamente viables que ECUASAL C.A. contempla para desarrollar los procesos de refinación de sal, en base a la demanda del mercado. Estas alternativas son:

- Alternativa A.- Mantener las operaciones en la planta ECUASAL C.A. ubicada en el Kilómetro 12,5 de la Vía a Daule, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. Desarrollar proyectos de mejora en el espacio disponible
- Alternativa B. Migrar el proceso operativo a una nueva planta por ubicarse en el Km 20 de la Vía Santa Elena-Manglaralto, en el sector de Pacoa, donde actualmente se obtiene la materia primera del proceso industrial.
- Alternativa O. Mantener la operación en Guayaquil, sin mejora alguna.

Las operaciones de ECUASAL C.A. son fuentes de generación de efluentes cuyo contenido de cloruros y sólidos disueltos totales exceden los límites establecidos por los organismos de control para la descarga en cuerpos de agua dulce, como suele desarrollarse en las instalaciones operativas de Guayaquil. La empresa acordó con la Dirección de Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil mitigar el impacto en un 25% hasta el año 2017, con el compromiso de reubicar las instalaciones de no encontrar una solución definitiva. La falta de espacio en la instalación de Guayaquil, más el alto desarrollo urbano en el contexto de la planta impiden poder tomar acciones más drásticas para reducir o mitigar los efectos. El incumplimiento de los compromisos adquiridos generaría el cierre intempestivo de la instalación, generando sanciones o pérdidas que pueden alcanzar hasta los 7 millones de dólares.

En base a este antecedente, ECUASAL C.A. determino una serie de aspectos comparativos, en los que se pudiese identificar las ventajas y desventajas que representaría, desde el punto de vista productivo a la determinación de la alternativa más viable.

Entre los aspectos evaluados, en base a la comparativa entre las dos alternativas están:

- Respecto a la materia prima, la instalación de una nueva planta en el sector de Pacoa reduciría considerablemente los costos contemplados anualmente para el transporte de sal hasta la planta de refinación en Guayaquil. Estos costos se estiman en aproximadamente 1 millón de dólares anuales. Además, se reduce drásticamente los riesgos asociados al transporte de materia prima, debido a la proliferación en el ambiente de partículas, la generación de gases de emisión desde fuentes móviles, y riesgos asociados a los conductores.
- Respecto a la energía calorífica, la refinación en el sitio implica una reducción del consumo de combustible por tonelada de sal hasta en un 43%. Es importante destacar que en la nueva planta, se haría uso de secadores de lecho fluido.
- Respecto al medio ambiente, se establece que la nueva planta implica una reducción de 44% de emisiones de toneladas de CO₂ al año, a través del empleo de GLP. La reducción por el uso de GNL añade un 15% de reducción al total estimado.
- Respecto al crecimiento, actualmente la planta Guayaquil tiene una limitante importante y es, la incapacidad de crecer en sus instalaciones ya sea para aumentar la producción o generar servicios que permitan tratar las aguas, u optimizar procesos. La nueva planta, permite además de una serie de instalaciones y servicios conexos adicionales, permite la ampliación del área de productos terminados y galpón de procesos hasta en un 25%, pasando de 5000 toneladas métricas a 6250.
- Respecto al empleo, ECUASAL C.A. dada las distancias ha dispuesto promover el reclutamiento local, generando durante la fase de construcción entre 120 a 150 plazas temporales de trabajo, promoviendo además proyectos de impacto social con comunidades vecinas.

9.3. METODOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE

En los TERMINOS DE REFERENCIA establecidos por el Ministerio de Ambiente, se establece la consideración de tres aspectos generales para establecer la alternativa más viable a la instalación del proyecto. Este método consiste en asignar un valor comprendido entre 0 y 5 a aquellas características referente a aspectos técnicos, ecológicos y socioeconómicos y culturales, en donde 0 significa que el proyecto no contempla afectación alguna sobre la característica referida, y 5 en donde el efecto sobre el componente y característica sería evidente, propiciando cambios circunstanciales en referencia a las condiciones actuales del sector.

Tabla 9.1. Descripción de los valores asignados al criterio de evaluación

Valor	Condición referencial
0	No hay impacto sobre el aspecto evaluado
1	Impacto mínimo sobre el aspecto evaluado
2	Impacto bajo sobre el aspecto evaluado
3	Impacto medio sobre el aspecto evaluado
4	Impacto alto sobre el aspecto evaluado
5	Impacto significativo sobre el aspecto evaluado

En base a lo explicado, se procede entonces a evaluar cada uno de los criterios y sistemas propios de cada proyecto:

Tabla 9.2. Evaluación de criterios y subcriterios referentes a las alternativas del proyecto

Criterio	Sub-criterios	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa 0
Técnico	Procesos constructivos	3	3	0
	Seguridad de infraestructura	2	1	1
	Costos	3	3	5
Ecológico	Características hidrográficas e hidrológicas	4	2	5
	Cuerpos de agua	3	2	4
	Uso del agua	3	2	5
	Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas	1	1	1
	Uso de suelo	4	2	4
	Volumen de remoción del suelo	0	3	0
	Área y tipo de vegetación a ser removida	0	0	0
	Ecosistemas frágiles y/o protegidos	0	3	0
	Biodiversidad (flora/fauna)	0	3	0
	Especies en peligro de extinción	0	3	0

Socioeconomico	Tenencia de la tierra	0	0	0
	Población directamente afectada	5	1	5
	Actividades productivas directamente afectadas	5	1	5
	Niveles de conflictividad social	3	1	5
	Compatibilidad con los planes de ordenamiento territorial	4	2	4
	Interferencia con el patrimonio histórico, cultural y arqueológico	0	0	0
	Infraestructura de servicios básicos (saneamiento, energía eléctrica, abastecimiento de agua)	4	1	4
	Elementos sensible (escuelas, centros de salud, infraestructura comunitaria)	4	1	4
Total (promedio)		2,28	1,66	2,47
Total (Sumatoria)		48	35	52

9.4. RESULTADO

Tras el análisis técnico desarrollado por ECUASAL C.A. en referencia a las ventajas de la implementación de la nueva refinería de sal en Pacoa, y el análisis de alternativas desde el punto de vista ambiental, considerando los principales elementos técnicos, ecológicos y socioeconómicos, se ha podido determinar que el menor promedio y total lo obtiene la alternativa B correspondiente a la construcción y operación de la nueva planta, tomando en cuenta que si bien puede asociarse a una serie de impactos, estos tienen una magnitud menor en relación al medio en donde se proyecta.

La alternativa A por su parte, que es mejorar el sistema actual en la ciudad de Guayaquil, trae consigo la ocurrencia de impactos ligados principalmente a la construcción de una infraestructura con capacidad de mejorar las características de los efluentes industriales generados actualmente, pero con las dificultades asociadas a la situación de la planta, su entorno, y las limitantes operativas que tiene hoy en día.

La opción 0 por su parte, tiene un impacto mayor, tomando en cuenta los efectos negativos a los que actualmente se incurren respecto a la calidad de las aguas generadas, cuyos parámetros sobrepasan los límites máximos permisibles. Sobre el valor obtenido se identifica la incidencia indirecta de este efecto sobre las condiciones del entorno directo de la planta de refinación de sal.

Actividad o infraestructura	Mejor opción
Migrar el proceso operativo a una nueva planta por ubicarse en el Km 20 de la Vía Santa Elena-Manglaralto, en el sector de Pacoa, donde actualmente se obtiene la materia primera del proceso industrial.	Alternativa B

10. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA

El término de “área de influencia ambiental” define al área espacial y territorial en la que se pueden llegar a percibir los impactos ambientales asociados a un proceso o actividad, considerando el sistema como el foco u origen. Cada efecto, ya sea positivo o adverso, incide sobre un factor o componente ambiental ubicado en torno a la actividad, por lo que son considerados parámetros de suma utilidad en la determinación del área de incidencia.

Los Humedales de Ecuasal, están considerados parte del proceso el cual contempla el presente estudio. Que en el 2007 fue incluido en la Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras (RHRAP, o Western Hemisphere Shorebird Reserve Network).

En este sentido, el área de influencia se estructura a partir de la suma de las áreas o extensiones espaciales sobre las cuales se puede identificar cada uno de los efectos considerados, siendo así un conjunto de áreas de incidencia. El área de influencia ambiental, dado los efectos que son identificados a partir de la parametrización de factores considerados indicadores del entorno, puede dividirse en: área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AIi).

10.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa (AID) se define como la extensión espacial en el cual un impacto ambiental definido originado desde el foco u origen, repercute directamente sobre los factores ambientales físicos, bióticos o socioeconómicos del entorno. La relación que guarda la actividad con el área de implantación es directa.

Para la delimitación del **área de influencia directa (AID)**, se requiere hacer un análisis de tres criterios fundamentales: criterios técnicos, criterios ambientales y criterios socio-económicos. A continuación, se describen brevemente los criterios considerados para llevar a cabo la determinación del área de influencia del proyecto de construcción y operación de la refinería de sal de ECUASAL C.A. en el sector de Pacoa.

Criterios de carácter técnico

Los criterios de carácter técnico están referidos a las características de las instalaciones, en función de las actividades contempladas en las dos fases del proyecto: la construcción de la infraestructura civil, y la refinación de sal durante la etapa operativa. El fundamento

para establecer estos criterios de carácter técnico está basado en considerar las actividades del proyecto como un sistema cerrado, que cuenta con entradas y muy especialmente salidas, que pueden interferir o no en la calidad del entorno o el área de influencia que se considera en este apartado.

Durante la fase de construcción, se contempla el desarrollo de una serie de actividades complementarias con frecuencia diaria o semanal hasta la culminación de la obra, como lo es: movimiento de tierra, entrada de materia prima, instalación de baterías sanitarias, generación de desechos de construcción y escombros. Por su parte, la fase operativa contempla como actividad principal igualmente la refinación de sal, contando con el soporte de actividades como: extracción, lavado y secado de sal, el empaclado del producto, el almacenamiento de este, y todas las actividades auxiliares como son la administración, servicios a empleados, talleres de mantenimiento y servicios conexos.

Siendo estas operaciones las componentes fundamentales del sistema, convergen a éste una serie de entradas representadas principalmente por materia prima y componentes secundarios (cuya cantidad varía dependiendo de la demanda de producción). Por su parte de las actividades realizadas en las instalaciones divergen una serie de productos, los cuales pueden ser un factor importante en el establecimiento del área de influencia, de acuerdo a los efectos que éstos tengan sobre cada componente ambiental.

Estas salidas están representadas por generación de polvos y material particulado durante el movimiento de tierra y las actividades de refinación de sal, gases de combustión de fuentes móviles y fijas, desechos comunes, reciclables y peligrosos generados, ruido debido al tránsito de los camiones en el interior de las instalaciones y funcionamiento de equipos.

Además, se debe considerar el riesgo potencial existente de un conato de incendio en el interior de las áreas de trabajo, en planta de producción y el almacenamiento de producto terminado, para lo cual se debe contemplar en la planificación con equipamiento apto para contrarrestar los efectos de este riesgo.

Criterios de carácter ambiental

Los criterios de carácter ambiental guardan una estrecha relación con los aspectos mencionados en el desarrollo de los criterios técnicos. Las salidas identificadas del sistema, como producto de las actividades constructivas y productivas del proyecto, pueden ser

consideradas de una naturaleza que perjudique significativamente a las condiciones del entorno ambiental en el que se emplazaran las instalaciones de la planta.

Considerando al entorno ambiental como la unión de todos esos factores físicos y biológicos, es importante destacar el alcance o el radio de influencia del efecto que generan las salidas del sistema para con los principales componentes naturales, y el tipo de sinergia producida.

En función a la emisión de gases de combustión en fuentes móviles y fijas, al ruido generado por el tránsito vehicular de los camiones y montacargas en el interior del predio, la generación de desechos comunes y peligrosos, se debe determinar el aspecto cuyo alcance sea mayor, para en función del resto de criterios estimar el área de influencia directa. Es de suma importancia considerar que en el entorno inmediato del predio donde se proyecta la nueva planta de ECUASAL C.A. se identifican focos de interés ambiental como recintos de animales principalmente, siendo un área que, si bien no está intervenida, su proximidad a centros poblados y áreas previamente desarrolladas, reducen el riesgo de afectar de manera importante al componente físico y biótico.

Criterios de carácter socio-económico

Estos están relacionados con las características de los asentamientos poblacionales dentro del área de desarrollo del proyecto de la nueva planta de refinación de sal.

La importancia del criterio socioeconómico es encontrar la relación que los criterios técnicos y medioambientales tienen con éste, en función de derivar sus efectos en una variación considerable de la calidad de vida de los habitantes de los centros poblados. La opinión de los moradores de estos emplazamientos es importante, pues a partir de éstos, se puede determinar el alcance de los efectos derivados de las actividades operativas de la planta y la intensidad con la que se perciben.

En el capítulo 7 del presente informe, se hizo un desarrollo detallado del componente socio-económico del sector. A partir de la revisión a desarrollada previamente, las variables que intervienen en el proceso constructivo y operativo de la nueva planta, se ha considerado la delimitación del Área de Influencia Directa (AID) en aproximadamente 3,000 metros medidos a partir del centro del predio, en el cual se va erigir la estructura, empleando para ello una delimitación de los solares ubicados en zonas aledañas al

predio, el uso del mismo y ciertamente, la relación que tiene el mismo con los efectos generados por las actividades a desarrollar como parte del proyecto.

Dentro del área de influencia directa (AID), considerando la poca intervención del área, se ha podido identificar los siguientes puntos de interés:

- Al este del predio, a una distancia aproximada de 1,5 km del centro del predio, se pueden localizar los humedales de ECUASAL C.A. espacio como fue mencionado con un gran interés natural debido a la biodiversidad de aves que allí habitan;
- Al oeste, sobre la línea costera, a una distancia aproximada de 1 km se identifica una zona de humedal, identificado por el MAE como UMM8;
- Al norte, a una distancia aproximada de 2,5 km se ubica la Terminal GLP Monteverde, de PETROECUADOR y FLOPEC;
- Al este, a una distancia de 3 km aproximadamente, se ubica el campo norte del Bloque 1 Campo Pacoa, de SANTAELENAPETROLEUM y PETROECUADOR, donde se realiza extracción de crudo.
- Al sur, sobre la vía se encuentran una serie de instalaciones principalmente dedicadas a la crianza de larvas de camarón, entre las que se encuentran: AQUEST, ACUASEMILLAS, CINCO S.A., EXCUMAR, BIOGEMAR. Además se identifican otras instalaciones como la HOSTERIA LAS OLAS, actualmente abandonada y propiedad de la empresa VELIENTI, y viviendas unifamiliares. Estas instalaciones se alternan con terrenos baldíos.

10.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área de influencia indirecta (AII) está representada por la extensión espacial en la cual, dada la relación entre los factores ambientales, ocurre un efecto adverso entre los indicadores, con origen en el área de influencia directa pero no directamente con el foco u origen.

El **área de influencia indirecta (AII)** requiere de la consideración y análisis de dos criterios básicos como lo son el ambiental y socioeconómico. Como se ha mencionado antes, el área de influencia indirecta no se relaciona con el foco u origen (criterios técnicos) lo que lleva a la necesidad de analizar en profundidad la relación principalmente entre los factores ambientales. A continuación, se describen brevemente los criterios considerados

para llevar a cabo la determinación del área de influencia del proyecto de construcción y operación de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL C.A.

Criterios de carácter ambiental

De los efectos considerados para la determinación del área de influencia indirecta, la proliferación de partículas muy pequeñas, junto a la emisión de gases de combustión de fuentes móviles y fijas se debe considerar como la potencial causa de un efecto secundario principalmente sobre la salud de las personas que hacen vida en el sector. Es considerado un efecto secundario, dado que las condiciones se ven afectadas debido a una reducción en la calidad del aire ambiente, debido a la concentración de partículas que inciden directamente sobre las funciones normales del organismo.

De manera similar ocurre con el ruido. La generación del ruido producido por la operación de la maquinaria y de los equipos además del tránsito de los camiones encargados de la entrada de materia prima y la comercialización de los productos distribuidos por la planta podría causar molestias o inconvenientes a la población que se encuentra en el sector. Cabe recalcar que la zona actualmente tiene una densidad alta de vehículos de transporte, que comercializan productos a lo largo de la ruta del spondylus, hacia poblaciones cercanas como son Monteverde, Ayangue y Montañita, pudiendo llegar hasta la Provincia de Manabí.

Criterios de carácter socioeconómico

La posibilidad de ocurrencia de un conato de incendio en el interior de las instalaciones principalmente podría generar molestias o inconveniente en los centros poblacionales cercanos. Como bien fue descrito anteriormente, en el área de influencia del proyecto no se identifican actores sociales de importancia, que puedan considerarse como receptores de los impactos generados en las inmediaciones del proyecto durante las fases de construcción y operación.

Para el área de influencia indirecta (All) se ha delimitado un radio aproximado de 6000 metros medidos desde el centro del predio proyectado. Esta distancia coincide con abarcar como área de influencia indirecta las dos principales poblaciones cercanas a la instalación de ECUASAL C.A., Monteverde y San Pablo. Si bien la distancia hasta estos centros poblados es importante, se entiende que cualquier cambio sobre la dinámica del sector repercute directamente sobre los habitantes de la zona, al haber un aumento de la

densidad vehicular en la zona, un cambio significativo en el paisaje y el auge de empleo de mano de obra en el sector.

Así mismo, al este del predio proyectado, pasando los terrenos correspondientes al Bloque 1 del campo Pacoa de SANTAELLENAPETROLEUM S.A., un área de conservación comunitaria promulgada en el año 2013, conocida como BAJADITA DE COLONCHE, con una extensión aproximada de 300 hectáreas.

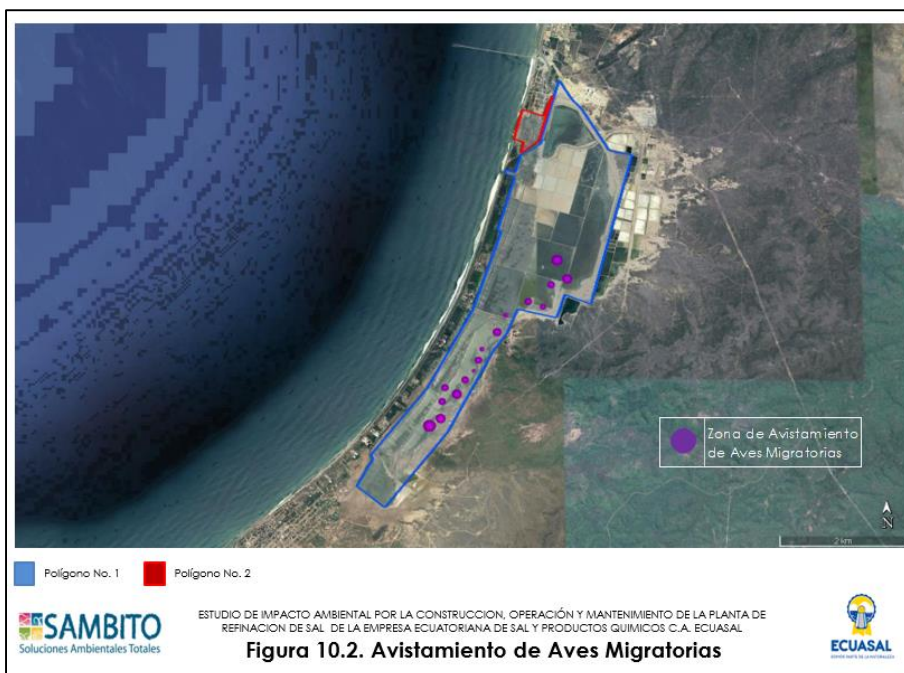
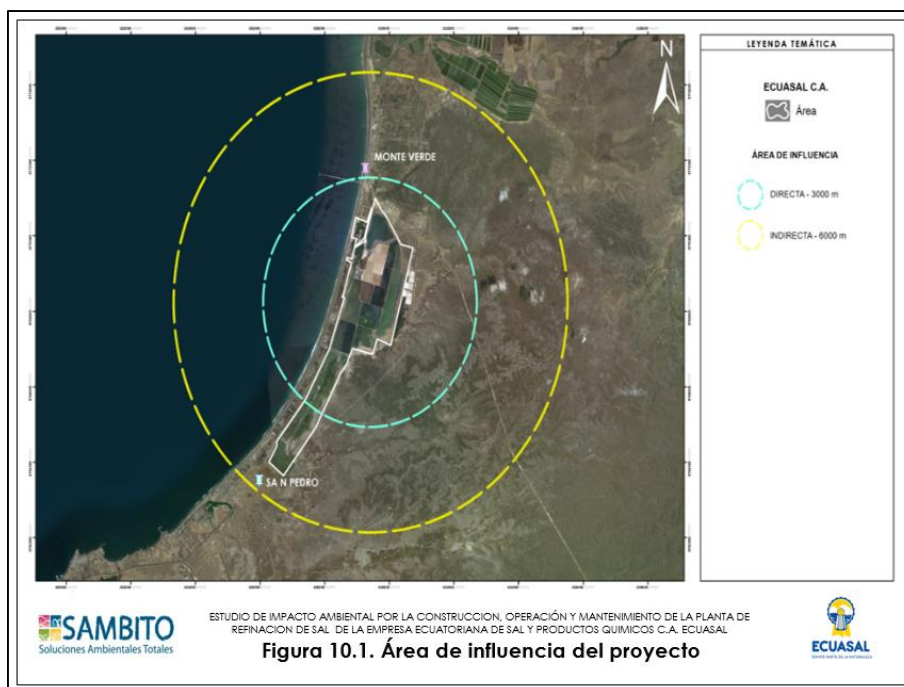
Al sur, entre la instalación de ECUASAL C.A. y la población de SAN PABLO se identifican una serie de lugares de alimentación ubicados en el borde costero, que son un foco del turismo en la zona. Al otro lado de la vía, y como fue mencionado anteriormente, se ubican instalaciones de crianza de larvas de camarones como: PROMARISCO, BIOCENTINELA, EGIDIOSA, CABAMINSUR S.A., LABORATORIO BIOARTEMIA, LARVIQUEST, MARINES. Estas instalaciones se alternan entre terrenos baldíos. También se puede identificar la Urbanización Camila.

En la figura 10.1 se presenta sobre una imagen satelital la ubicación del predio del proyecto de la nueva refinería de sal y dos radios de distancia definidos: un radio de acción del área de influencia directa con alcance de 3000 metros, y un radio de acción del área de influencia indirecta de la actividad en funcionamiento con alcance de 6000 metros.

Tabla 10.1. Componentes ambientales (aire, suelo, agua) y terceros, que puedan ser afectados por las actividades en su fase de construcción y operación.

Componentes Ambientales	Área de influencia	Construcción	Operación
Calidad del Aire	Factor Ambiental Físico	La generación de polvos y material particulado durante el movimiento de tierra gases de combustión de fuentes móviles y fijas	Actividades propias de la refinación de sal en todos sus procesos. (Obtención de materia prima, Transporte, abastecimiento de insumos, distribución de producto final).
Calidad del Agua		La disposición se realizará a través de un gestor ambiental autorizado.	No habrá disposición final de aguas residuales, domésticas e industriales
Calidad de Suelo		Movimiento de tierra, entrada de materia prima, instalación de baterías sanitarias, generación de desechos de construcción y escombros	Contempla como actividad principal la refinación de sal, contando con el soporte de actividades como: extracción, lavado y secado de sal, el empackado del producto, el almacenamiento de este.
Calidad de Ruido		Tránsito de los camiones en el interior de las instalaciones.	Funcionamiento de equipos, tránsito vehicular de los camiones y montacargas en el interior del predio, será de criterio mediano.
Flora	Factor Ambiental Biótico	Analiza los potenciales efectos que pueden ocurrir sobre la poca cantidad de especies de flora presente en el área, siendo de criterio bajo por la poca presencia de especies en el área de proyecto y sus alrededores	Analiza los potenciales efectos que pueden ocurrir sobre la poca cantidad de especies de flora presente en el área, siendo de criterio bajo por escasa presencia de especie en el área del proyecto y sus alrededores.
Fauna		Analiza los potenciales efectos que	Analiza los potenciales efectos que pueden ocurrir sobre

		pueden ocurrir sobre Concentración de aves presentes en el humedal, siendo bajo impacto, por ser consideradas aves migratorias y aves de paso.	Concentración de aves presentes en el humedal, siendo de bajo impacto, por ser consideradas aves migratorias y aves de paso.
--	--	--	--



11. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Las evaluaciones de impacto ambiental son investigaciones encaminadas a identificar y predecir las consecuencias o efectos negativos o positivos al medio ambiente, derivados de una acción o actividad realizada y/o a realizar. Bajo esta consideración la presente evaluación está orientada al establecimiento o identificación de las alteraciones o impactos a los que se expone el ambiente de la zona de estudio en sus componentes físicos, biótico y socio-económico por la construcción, operación y mantenimiento de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL C.A. en el sector de San Pablo, teniendo como objetivo primordial el establecimiento o la adopción de medidas correctivas y preventivas con el fin de lograr que estas actividades perjudiquen en lo mínimo posible el ambiente en que están suscritas.

La predicción, identificación y evaluación de impactos ambientales se realiza mediante un análisis de la situación actual (línea base) con la implementación de las obras requeridas por el proyecto; estableciendo indicadores de sensibilidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. La calificación de los impactos será en relación a su intensidad, poder de actuación, aceptación de la comunidad y probabilidad de ocurrencia. De igual forma, deberán expresarse los impactos positivos.

Los impactos identificados y evaluados, mediante una metodología debidamente justificada considerando el tipo de tamaño del proyecto, se presentarán por componente analizado: Físico, biótico y socio económico; y serán complementados con una descripción detallada de los impactos considerados significativos. Se debe mencionar que las actividades del proyecto se efectúan en un área medianamente intervenida, por lo que se limita el impacto potencial al ambiente, especialmente considerando en entorno en el que se emplaza el predio. Los impactos ambientales identificados están basados en los estudios in situ y diseños definitivos de ingeniería que han sido desarrollados para este efecto, por lo que con esta información se procede a identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales asociados a las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

El análisis de los impactos ambientales es desarrollado a través de las etapas: Identificación de impactos ambientales, predicción y cuantificación de los impactos ambientales, evaluación de los impactos y determinación de su significancia, resumen de los impactos significativos del proyecto, jerarquización de impactos.

11.1. Metodología

Todas y cada una de las actividades desarrolladas en el área de influencia del proyecto, como se pudo identificar en la línea base, afectan en un grado diferente al medio socio económico y ambiental. Corresponde ahora identificar y evaluar los probables impactos ambientales que se producirían por el desarrollo de las actividades correspondiente a las fases de construcción y operación del proyecto, para establecer las afectaciones positivas y/o negativas con el fin de prevenirlas, atenuarlas o eliminarlas a través de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, indemnización, prevención, control o prohibición; los cuales harán parte del Plan de Manejo Ambiental.

Para esto, el equipo técnico ha dispuesto utilizar un sistema modificado de la matriz causa-efecto de Leopold que se desarrolla como método de Identificación de Impactos Ambientales, utilizando el método CRI (Criterios Relevantes Integrados), que resulta en la identificación y evaluación de impactos, permitiendo evaluar los componentes ambientales en relación con las fases del proyecto, y las actividades se contemplen en ellas.

Para reconocer el verdadero efecto que la interacción entre componentes ambientales y actividades del proyecto genera, es necesario determinar características que permitan valorar e identificar plenamente el efecto, dando al mismo la importancia y jerarquía que requiere durante el diseño e implementación del Plan de Manejo Ambiental y las medidas que le componen. Por ello, se ha considerado evaluar al impacto según:

- Naturaleza: la naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva, negativa, neutral indiferente lo que indica la ausencia de un impacto significativo. Este aspecto identifica de entrada la importancia del impacto.
- Duración: Corresponde al tiempo de permanencia del efecto. Se identifica como permanente si incluso será evidenciable hasta culminada la actividad, y solo temporal si durara mientras se realiza la misma.
- Reversibilidad: de acuerdo a la capacidad de recuperación. Sera a corto plazo cuando puede ser rápidamente asimilado por el entorno, o largo plazo si, por el contrario no se asimila o toma un tiempo considerable.
- Probabilidad: corresponde al riesgo de ocurrencia del impacto y muestra el grado de certidumbre de la aparición del mismo.

- Intensidad: el grado de efecto particular que pueda tener el proyecto sobre los componentes ambientales. Es baja si es muy sutil e imperceptible, medio si el efecto es notable pero difícil de medir, y alto si es muy obvio la ocurrencia del mismo.
- Extensión: corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto en relación con el área de estudio. La escala indica que si un efecto es regional, sale de los límites del área de influencia del proyecto (hasta 500 metros), local si el efecto se concentra dentro del rango del área de influencia, y puntual, si únicamente ocurre en los límites establecidos para el desarrollo de las actividad, es decir, los linderos.

De acuerdo a estas características y a la condición esperada de la misma, se asigna una numeración a la interacción, la cual se sustenta en la tabla 12.1.

Tabla 11.1. Valores por características de impactos

Naturaleza	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Benefico: +1	Temporal:1	Corto plazo:1	Baja:0,1	Baja:1	Puntual: 1
Detrimento:-1	Permanente: 2	Largo plazo: 2	Media: 0,5	Media:3	Local: 2
			Alta:1	Alta:5	Regional: 3

Un valor cualitativo, integra todas las características antes mencionadas y da una valoración real a las interacciones evaluadas. Este término es conocido como la Magnitud de un impacto, y determina la importancia real que tiene una interacción haciéndola resaltar den entre las demás en una condición de entorno de generales características. La magnitud se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$M= N * P * (D+R+I+E)$$

De acuerdo a los criterios y la metodología de evaluación, los impactos positivos o negativos más altos tendrán un valor de +-12 cuando se trate de un impacto permanente, a largo plazo, de alta probabilidad, de alta intensidad y extensión regional. Sin embargo, y en función de lo identificado en el capítulo correspondiente a la línea base ambiental, es importante ponderar la importancia real que tiene cada uno de los componentes ambientales. Esta condición se asigna en relación a la calidad que presenta el componente en el medio en la actualidad, su importancia

para el entorno y del análisis real del efecto que este o cualquier otro proyecto tendría sobre sí mismo.

En la tabla 11.2. Se asignan los valores en función a una escala del 1 al 10, siendo 1 aquellos sin importancia debido al alto grado de intervención del entorno, mientras que 10 define a aquellos elementos que requieren de especial atención durante el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, e implementación del proyecto.

Tabla 11.2. Ponderación de los componentes ambientales del entorno del proyecto

Recurso aire	Calidad de aire ambiente	7
	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	8
Recurso agua	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	9
Recurso suelo	Calidad del suelo	5
Flora	Vegetación terrestre y acuática	5
Fauna	Fauna terrestre y acuática	8
Medio socio-económico cultural	Empleo	9
	Servicios básicos	5
	Salud y seguridad publica	7
	Aspectos paisajísticos	8
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos en el trabajo	7

Los valores fueron obtenidos a partir de la consulta hecha a usuarios y habitantes de la zona, quienes consideraron la generación de ruido, la calidad de aguas superficiales, la presencia de fauna terrestre y acuática, el empleo y los aspectos paisajísticos como los componentes de mayor importancia y que son aquellos a los que se deberá tener mayor cuidado durante la ejecución de las actividades contempladas durante la fases de vida del proyecto.

Componentes como el referente a calidad del suelo, flora, y servicios básicos fueron relacionadas con valores bajos. La principal causa de esto es la poca influencia de estos aspectos sobre las condiciones del entorno, debido a su poca presencia en el sitio como el caso de la flora, las condiciones del medio como la calidad del suelo, o la poca relación que guarda el proyecto con la calidad de los servicios básicos en la

zona, lo que indica que un efecto sobre los mismos no representaría un impacto de mayor importancia en relación a las condiciones actuales de la zona.

El valor de magnitud obtenido para cada interacción es entonces multiplicado con la ponderación otorgada a cada componente ambiental, obteniendo entonces el valor real del impacto, al que se conoce como Significancia. Este término propiciara la medición de la afectación real del impacto en un rango que va desde el -120 para los negativos, hasta +120 para los positivos.

Si este rango de significancia es sectorizado, entonces se obtiene una división real de jerarquización de impactos, de la siguiente manera:

Tabla 11.3. Rangos de significancia

Rango	Identificación	Significancia
91-120	E+	Muy significativo
61-90	D+	Significativo
41-60	C+	Medianamente significativo
21-40	B+	Poco significativo
0-20	A+	No significativo
-1-20	A-	No significativo
-21-40	B-	Poco significativo
-41-60	C-	Medianamente significativo
-61-90	D-	Significativo
-91-120	E-	Muy significativo

11.2. Identificación de impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales se realiza a partir del análisis de los efectos que en el ambiente, sus componentes, elementos y variables, podrían ocasionar las obras y actividades previstas en las diferentes fases del proyecto, obra o actividad:

construcción, operación, mantenimiento de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL.

Actividades que generan impactos

Las alteraciones ambientales que se prevén como producto de la construcción y operación de la nueva planta de refinación de sal de ECUASAL, que si bien tiene un grado de intervención bajo, las condiciones del medio no son propias de áreas de altas riquezas naturales o condiciones prístinas. Las actividades principales a desarrollarse durante la fase de construcción y operación del proyecto se sintetizan en la tabla 12.4 presentada a continuación.

Tabla 11.4. Principales actividades consideradas en las etapas de construcción y operación del proyecto

Descripción	Criterio de Sensibilidad	Nivel de Sensibilidad
Etapas de Construcción		
Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos.		
Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactado, protección de superficies.	Suelo, ruido, emisiones	Bajo
Vialidad de acceso y acondicionamiento.	Suelo, ruido, emisiones	Bajo
Tránsito y operación de maquinaria pesada.	Suelo, ruido	Bajo
Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	Paisaje	Alto
Construcción de edificaciones	Paisaje	Alto
Montaje y prueba de equipos auxiliares	Ruido, paisaje, emisiones	Bajo
Desalojo de desechos de construcción	desechos	Bajo
Etapas de Operación		
Obtención de materia prima	Ruido, emisiones	Bajo
Proceso de lavado de sal cruda	Ruido, agua	Bajo
Refinamiento de sal	Ruido	Bajo
Proceso de empaque	Desecho, suelo	Bajo
Generación de residuos sólidos no peligrosos.	Suelo, aire	Bajo
Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas.	Desechos, suelo	Bajo
Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal.	suelo	Bajo
Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	Ruido, emisiones, desechos	Bajo

Componentes ambientales susceptibles de impactos

Los principales componentes ambientales considerados para la evaluación de los impactos ambientales se sintetizan en la tabla 12.5., misma que se presenta a continuación.

Tabla 11.5. Principales componentes ambientales expuestos a potenciales impactos en las etapas de construcción y operación del proyecto

Recurso aire	Calidad de aire ambiente
	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)
Recurso agua	Calidad de aguas superficiales y subterráneas
Recurso suelo	Calidad del suelo
Flora	Vegetación terrestre y acuática
Fauna	Fauna terrestre y acuática
Medio socio-económico cultural	Empleo
	Servicios básicos
	Salud y seguridad publica
	Aspectos paisajísticos
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos en el trabajo

Presentados entonces las actividades contempladas a desarrollar durante las fases de construcción y operación del proyecto, a continuación se hace un análisis de estos componentes ambientales, y del posible efecto que sobre estos puedan generar.

- **Recurso aire- calidad de aire ambiente**

Generalmente este tipo de impactos implica el deterioro debido a emisiones a la atmósfera de gases de combustión tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO₂), material particulado inferior a 2.5 y 10 micras (PM_{2.5} y PM₁₀), emitidos por motores de equipos de construcción, tráfico de vehículos en el área del proyecto y el movimiento de tierra en las labores de replanteo del área respectivamente. Los valores referenciales y límites permisibles están establecidos en el Libro VI, Anexo 3: Emisiones al Aire, y en el Anexo 4: Norma de Calidad del Aire, del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.

La presencia de gases de combustión en el área durante la etapa de construcción surge a partir de la presencia de la maquinaria pesada que es utilizada en las actividades de excavación y replanteo del terreno, y aquellos vehículos de carga que movilicen hasta allí los principales materiales para la construcción de infraestructuras. La calidad de los gases depende del tipo y el funcionamiento de los motores. La duración de estos compuestos en el aire de la zona, está sujeto a la duración de la acción.

Una fuente de contaminación al aire es el acondicionamiento del terreno, debido al movimiento de tierra que trae consigo la excavación, movimiento de tierra o el mezclado del concreto. El transporte de desechos de construcción o el remanente de la demolición de las estructuras actualmente erigidas en el sitio, desde su origen hasta su punto de embarque para el traslado puede también ser una fuente generadora de polvo, pero su acción es muy puntual, y depende de la duración de las mismas actividades. Toda actividad de construcción de obras civiles trae consigo la generación de polvo.

Durante la fase de operación, la generación de gases de combustión se restringe a la generada por vehículos de carga de materia prima (sal cruda) y aquellos que retiren el producto terminado tras su empacado, por lo que similar a lo mencionado anteriormente, dependerá mucho de las condiciones operativas de los mismos. Los procesos de lavado y refinación, son tendientes a generar igualmente emisiones, tomando en cuenta el uso de equipos que operan con la combustión de combustibles fósiles. Estos generan emisiones que de acuerdo a las condiciones del equipo podrán considerarse detrimentos, en cuanto al cumplimiento de los límites máximos establecidos por la normativa ambiental vigente.

- **Recurso aire- Niveles de presión sonora**

Involucra la generación de ruido desde equipos auxiliares hacia los alrededores del área de construcción del proyecto. Los valores referenciales están estipulados en el Libro VI, Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, del TULSMA.

Durante la etapa de construcción, se produce ruido por el funcionamiento de la maquinaria utilizada en el movimiento de tierra y excavación, durante las otras actividades de construcción de obras civiles por el uso de herramientas manuales y durante la operación de carga y transporte de escombros. La misma presencia

humana en el sitio representa una fuente de generación aunque este aporte de ruido no es excesivo.

Las labores de operación, y debido a la naturaleza de las actividades a ejecutarse en el medio, son consideradas una fuente importante de la generación de ruido, tanto durante las acciones de lavado y refinación, como en las labores de mantenimiento en las que circunstancialmente son utilizadas las herramientas o técnicas similares a las empleadas en la etapa de construcción. En la fase de operación intervienen igualmente vehículos de transporte que de acuerdo a sus condiciones generen niveles de presión sonora producto de vibraciones propias de su funcionamiento, o la operación de equipos como generadores eléctricos que de acuerdo a sus condiciones pueden alterar las condiciones estipuladas como ruido de fondo.

- **Recurso agua – calidad de aguas superficiales y subterráneas**

Este indicador se mide, considerando la calidad de los efluentes generados durante las labores constructivas y operativas, puesto que el proyecto involucra diferentes actividades que pueden alterar significativamente al recurso. Los efluentes generados provienen principalmente de las acciones de lavado de sal cruda, mantenimiento de las áreas de trabajo y disposición de efluentes domésticos e industriales generados.

Los indicadores establecidos en el Libro VI, Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y Descarga de efluentes: Recurso Agua, Tablas 6, 7 y 12 del TULSMA, fijan los criterios de comparación para determinar potenciales impactos ambientales asociados con la actividades previstas en el proyecto, y establecer las medidas de control más adecuadas para eliminar o atenuar los impactos. Dentro del análisis de la calidad de agua está contemplada su disposición final, pues como tal la normativa antes mencionada interpreta la posibilidad de ser dispuesta en un sistema de alcantarillado, un cuerpo de agua dulce (canal de aguas lluvias) o ser utilizada para riego posterior al tratamiento de las mismas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

De acuerdo a lo planteado en la memoria técnica del proyecto, las aguas domésticas y residuales de proceso serán apropiadamente manejadas, y salvo contingencias que imposibiliten en este caso el funcionamiento apropiado del sistema de tratamiento de efluentes, se puede considerar el riesgo de afectación o impacto ambiental es bajo. Es importante destacar que cualquier afectación que involucre una descarga sin tratamiento a un cuerpo de agua o a un sistema de alcantarillado representa un detrimento considerable de la calidad del recurso en la zona.

Es importante destacar la presencia de dos focos de atención referentes a la calidad de agua en la zona, el mar ubicado a escasos 100 metros del área de implementación de la obra, al otro lado de la principal vía de acceso al proyecto. El segundo foco son las piscinas de secado de sal, consideradas un foco de conservación al contemplarse como humedales artificiales en los que es muy común el avistamiento de aves con un alto valor biótico para el sector. Sin embargo, la afectación del mismo, se contempla únicamente en casos de contingencias, puesto que no se contempla descarga alguna sin previo tratamiento.

- **Recurso suelo – Calidad del suelo**

La calidad del suelo puede alterarse por la disposición inadecuada de desechos sólidos o líquidos. Los residuos sólidos se generarán en todas las etapas del proyecto. La disposición inadecuada de los desechos provenientes del manejo de los excedentes de construcción y residuos sólidos en general pueden dar lugar a la formación de montículos de basuras y escombros que pueden alterar negativamente el paisaje de la zona y la calidad del suelo. Las pautas de manejo de residuos sólidos durante la etapa de construcción en todos los sitios de trabajo deben ser establecidas como responsabilidad de los constructores y supervisado por ECUASAL.

Así mismo, es importante considerar que de acuerdo a la naturaleza del proceso desde donde se origine, cualquier lixiviado, derrame o descarga al suelo genera efectos adversos varios, siendo los más importantes los que involucran sustancias de hidrocarburos.

En el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se incluye en el presente informe se presentan los lineamientos que deberán ser seguidos a fin de minimizar cualquier impacto previsible por la gestión de residuos sólidos durante la ejecución del proyecto.

Actividades como la excavación del subsuelo, pueden potencialmente afectar la calidad del recurso desde el punto de vista estructural, considerando el riesgo inminente que existe en función al proyecto a ejecutarse y los requisitos para el mismo. Las actividades a efectuarse durante la etapa operativa representan un riesgo para la calidad del suelo en términos de caracterización, su calidad y capacidad de ser contaminado con elementos impropios como son aguas sin tratar, derrames de hidrocarburos o lixiviados.

Sin embargo, es importante destacar que las condiciones del suelo representa un riesgo por la alta capacidad de infiltración, lo que generaría problemas asociados a

otros recursos como el agua subterránea. El suelo no es considerado de interés desde el punto de vista de su calidad, orientado a la capacidad de producción para siembra.

- **Flora-Vegetación terrestre y acuática**

Como ya se ha analizado previamente, el predio en el cual se plantea desarrollar el proyecto tiene un grado de intervención media, habiendo sido utilizada para el secado de sal cruda en los últimos años. Las condiciones del medio, la alta salinidad del suelo, asegura que en el sitio exista un desarrollo vegetal muy bajo.

Al hacer mención a la vegetación acuática, se analiza los potenciales efectos que pueden ocurrir sobre las especies fluviales que se co-existan en el mar de la zona de manglaralto y San Pablo y todos los brazos que confluyen al mismo, provenientes de sectores aledaños al campo petrolero de PETROAMAZONAS S.A. ubicado próximo al sitio. Como bien se destaca en apartados anteriores, el riesgo se considera únicamente en caso de la ocurrencia de contingencias ligadas al derrame de productos sin previo tratamiento.

- **Fauna- Fauna terrestre y acuática**

Así mismo como fue explicado en el apartado anterior, los humedales de Pacoa, con una superficie aproximada de 800 hectáreas, ha sido reconocida a nivel nacional como un sitio de gran importancia para el avistamiento de aves. Efectos como el ruido, y el constante paso de vehículos que se espera, puede generar un ahuyentamiento de estas especies temporales que se ubican en el sitio.

Esto es un aspecto a considerar, y que deberá propiciar al diseño de medidas que permitan aislar en la medida de lo posible todos los efectos que generaría no solo la fase constructiva, sino el crecimiento de la actividad de refinación de sal, que hasta ahora, se dedica únicamente al secado.

Tabla 11.15. Consideraciones a los puntos de monitoreos (aire, agua, ruido, agua).

Recurso	valor encontrado		Medida	Normativa
Aire	NOX (valor 1191 mg/Nm3) en el P1B	El resultado correspondiente a la medición del punto P1A, cumple con los límites permisibles	Los monitoreos se realizaron en el patio	4.1.1.4. Se considera fuente fija no significativa a todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos o cualquiera de sus combinaciones y cuya potencia calorífica sea menor a 3 MW o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10x106BTU/H). LMP. (500 mg/Nm3).
		El resultado correspondiente a la medición del punto P1B, cumple con los límites permisibles.	Revisar la ficha técnica del equipo de bombas.	

Ruido	85 dBA	Se tomó como referencia el área de patio de bombas donde se considera el punto de mayor generación de ruido, siendo estos valores referenciales, que estarán incluidos en las medidas del PMA, donde los monitoreos serán realizados en los linderos del predio de Ecuasal. P1. Estación de Bombeo #1 - Bomba 1A. Y en P1. Estación de Bombeo #1 - Bomba 1B	Se tomó como referencia el área de patio de bombas donde se considera el punto de mayor generación de ruido.	Literal 5.2.4. Criterios acerca del punto de medición: Se determinará el punto de medición considerando el sitio/punto donde el ruido específico es más alto, por fuera del perímetro, límites físicos, linderos o líneas de fábrica de FFR. LMP(zona industrial 70 Dba)
Agua Parámetros no acreditados	Parámetros mg/L	Los parámetros analizados en el agua del sistema de Amargos para flor de sal (Cristalizador 3), y monitoreo del cuerpo Hídrico (mar), fueron elegidos aleatoriamente. No se realizó una comparación con la normativa tanto en la tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y de estuarios. Tabla 10: límite de descarga a un cuerpo de agua marina. Por qué ECUASAL, no descarga aguas residuales.		Los monitoreos fueron realizados aleatoriamente, por ser un proyecto ex ante, y poder contar con los debidos antecedentes en los parámetros analizados.

- **Socioeconómicos- Empleo**

La ejecución del proyecto puede representar la oferta empleo para un sector de la mano de obra local. Durante la etapa de construcción se puede contar con albañiles, carpinteros, electricistas y otros obreros hasta un total de 200 personas, cuya disponibilidad será decidida por la empresa contratista que esté a cargo de la etapa constructiva. Por su parte en la etapa operativa, la empresa ECUASAL S.A. actualmente desarrolla los cálculos en referencia a las plazas de trabajo, mismas de un perfil técnico. Si bien estos puestos pueden ser orientados a personal calificado, la influencia que tendrá la llegada de personal a la zona será positiva, aumentando la demanda de hospedaje, alimentación y servicios básicos.

- **Socioeconómicos- Servicios básicos**

Debido a la baja oferta de servicios básicos existente en la zona, la interacción de este componente con las actividades de las fases del proyecto puede considerarse casi nula. Sin embargo, es importante destacar que si el proyecto contempla el empleo de la red de alcantarillado para la descarga controlada de sus efluentes tratados por ejemplo, la toma de agua potable desde la red del servicio público o captación desde la línea de distribución de energía eléctrica, existirá sin duda un efecto que pueda verse traducido en deficiencias en el servicio en el caso de que las empresas oferentes no consideren los aumentos en términos de demanda que el proyecto representa para ellos.

Por otro lado, el inminente crecimiento del sector, y la demanda de servicios básicos, puede propiciar el mejoramiento de la infraestructura de servicios básicos, captación de agua potable, energía eléctrica, instalaciones de saneamiento, vialidad, gestión integral de desechos, entre otros.

- **Socioeconómico - Salud y seguridad publica**

Ligado directamente al resto de componentes considerados dentro de la evaluación del proyecto. La salud y seguridad pública se refiere al efecto directo que generan emisiones a la atmosfera, descargas incontroladas a cuerpos de agua superficiales y subterráneos, reducción de la calidad del suelo, afección de la calidad e infraestructura de los servicios básicos que debido a su extensión, principalmente local y regional, puedan afectar de modo directo o indirecto en la calidad de vida de los usuario y habitantes de las zonas aledañas.

El riesgo principal sobre la salud y seguridad pública de los moradores del sector radica en la ocurrencia de contingencias en los sistemas referentes al manejo de desechos, efluentes y emisiones principalmente, ubicándose fuera de los parámetros poco nocivos que se espera tener en las inmediaciones del proyecto.

- **Socioeconómico - Aspectos paisajísticos**

Este literal va muy ligado al de la calidad de vida de los habitantes de la zona, pues involucra el aspecto visual del medio o contexto donde desarrollan sus actividades. Es importante considerar que, en su estado actual, la zona tiene un nivel medio de intervención, aunque, la paisajística si hace un papel importante, considerando que, por su situación, en torno al predio se ubican zonas de interés natural. Por ello es importante mencionar que, durante las labores de nivelación y replanteo del terreno, la excavación del subsuelo, la instalación del campamento o la edificación de

estructuras, la calidad visual del área se verá claramente afectada de manera permanente.

- **Seguridad laboral y salud ocupacional**

El componente socioeconómico que interviene de manera directa o indirecta en las fases del proyecto, son sujetas al riesgo de ocurrencia de accidentes e incidentes, asociada a la gran cantidad de aspectos que intervienen y procesos desarrollados. Por ello, deberá para cada una de las acciones desarrolladas, especialmente aquellas en las que se emplea herramientas y maquinarias especializadas, tenerse una vigilancia permanente que asegure la integridad del personal responsable.

Es importante destacar que los riesgos se extienden hasta la población cercana al proyecto, que puede verse afectada de manera indirecta.

Evaluación matricial de interacciones

A continuación, se presentan cada una de las matrices empleadas para la identificación y predicción de potenciales impactos ambientales ligados a las actividades a desarrollarse durante las fases de construcción y operación de la planta de ECUASAL. Las mismas corresponden a:

- Matriz de identificación de impactos
- Matriz de naturaleza de impactos
- Matriz de duración de impactos
- Matriz de reversibilidad de impactos
- Matriz de probabilidad de impactos
- Matriz de intensidad de impactos
- Matriz de extensión de impactos
- Matriz de magnitud de impactos
- Matriz de significancia de impactos

Tabla 11.6. Matriz de identificación de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo
1. Etapa de construcción del proyecto	1.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos											
	1.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies											
	1.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento											
	1.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada											
	1.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica											
	1.6. Construcción de edificaciones											
	1.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares											
	1.8. Desalojo de desechos de construcción											
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima											
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda											
	2.3. Refinamiento de sal											
	2.4. Proceso de empaque											
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)											
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas											
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal											
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares											

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

Tabla 11.7. Matriz de naturaleza de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo
2. Etapa de construcción del proyecto	2.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos											
	2.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies											
	2.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento											
	2.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada											
	2.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica											
	2.6. Construcción de edificaciones											
	2.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares											
	2.8. Desalojo de desechos de construcción											
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima											
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda											
	2.3. Refinamiento de sal											
	2.4. Proceso de empaque											
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)											
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas											
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal											
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares											


No se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

Interacción de naturaleza positiva

Interacción de naturaleza negativa

Tabla 11.8. Matriz de duración de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo
3. Etapa de construcción del proyecto	3.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	3.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	1	1	1	1	2	2	1			1	1
	3.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	1	1	1	1		1	1			2	1
	3.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	1	1		1		1	1			1	1
	3.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	1	1		1		1	1			1	1
	3.6. Construcción de edificaciones	1	1		1		1	1			1	1
	3.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	1	1				1	1				1
	3.8. Desalojo de desechos de construcción	1	1				1	1	1	1	1	1
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	2		2	2		2	2	1		1	2
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	2		2				2	1			2
	2.3. Refinamiento de sal	2	2	2				2	1			2
	2.4. Proceso de empaque	2	1					2				2
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	1		1	2			2	2	2		2
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	1		1	2		2	2	2	2	2	2
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	1	1	1		1	2	2				2

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico


 1 Interacción cuyo impacto es temporal

 2 Interacción cuyo impacto es permanente

Tabla 11.9. Matriz de reversibilidad de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo

4. Etapa de construcción del proyecto	4.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1
	4.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	1	1	1	2	1	2	1			2	1
	4.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	1	1	1	1		1	1			2	1
	4.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	1	1		1		1	1			2	1
	4.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	1	1		1		1	1			2	1
	4.6. Construcción de edificaciones	1	1		1		1	1			2	1
	4.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	1	1				1	1				1
	4.8. Desalojo de desechos de construcción	1	1				1	1	1	1	1	1
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	1		1	2		1	2	1		2	2
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	1		2				2	1			2
	2.3. Refinamiento de sal	1	2	1				2	1			2
	2.4. Proceso de empaque	1	2					2				2
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	1		1	1			2	2	1		2
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	1		1	1		1	2	2	1	1	2
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	1	2	2	1		2	2	2	2	1	2
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	1	1	1		1	1	2				2

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

 1 Reversibilidad a corto plazo

 2 Reversibilidad a largo plazo

Tabla 11.10. Matriz de probabilidad de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo


5. Etapa de construcción del proyecto	5.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	1	0,5	0,1	0,5	0,5	1	1	0,1	0,5	1	0,5
	5.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	1	1	0,1	1	0,5	1	1			1	0,5
	5.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	0,5	0,5	0,1	0,5		1	1			1	0,1
	5.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	0,5	0,5		0,1		1	1			1	0,1
	5.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	0,1	0,1		0,1		0,5	1			0,5	0,1
	5.6. Construcción de edificaciones	0,1	0,1		0,1		0,5	1			0,5	0,1
	5.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	0,1	0,1				0,1	1				0,1
	5.8. Desalojo de desechos de construcción	0,1	0,1				0,1	1	0,5	0,1	0,1	0,1
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	0,1		0,1	0,1		0,1	1	0,1		0,1	0,1
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	0,1		0,5				1	0,1			0,1
	2.3. Refinamiento de sal	0,1	0,5	0,5				1	0,1			0,1
	2.4. Proceso de empaque	0,1	0,5					1				0,1
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	0,1		0,1	0,1			1	0,5	0,1		0,1
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	0,1		0,1	0,1		0,1	1	0,5	0,1	0,1	0,1
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	0,5	0,5	1	0,1		0,5	1	1	0,1	0,1	0,1
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	0,5	0,1	0,1		0,1	0,1	1				0,1

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico
  0,1 Baja probabilidad de ocurrencia
  0,5 Media probabilidad de ocurrencia
  1 Alta probabilidad de ocurrencia

Tabla 11.11. Matriz de intensidad de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo

6. Etapa de construcción del proyecto	6.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	5	5	1	1	1	3	5	1	1	1	1
	6.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	5	3	1	5	1	3	5			3	3
	6.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	1	1	1	1		1	5			1	1
	6.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	3	3		1		1	5			1	1
	6.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	1	1		1		1	5			1	1
	6.6. Construcción de edificaciones	1	1		1		1	5			5	1
	6.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	1	3				1	5				1
	6.8. Desalojo de desechos de construcción	1	1				1	5	3	3	1	1
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	1		1	1		1	5	1		1	1
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	3		3				5	1			1
	2.3. Refinamiento de sal	3	1	1				5	1			3
	2.4. Proceso de empaque	1	1					5				1
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	1		1	1			5	3	3		1
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	1		1	1		1	5	3	3	3	1
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	1	3	3	1		1	5	3	1	1	1
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	1	1	1		1	1	5				1

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

 1

Impacto sutil e imperceptible

 3

Impactos considerables

 5


Impacto importantes

11.12.

Tabla 11.12. Matriz de extensión de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo

7. Etapa de construcción del proyecto	7.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	2	2	1	1	1	3	3	2	1	1	1
	7.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	2	2	1	1	1	3	3			1	1
	7.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	1	1	1	1		2	3			2	1
	7.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	1	1		1		2	3			2	1
	7.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	1	1		1		1	3			1	1
	7.6. Construcción de edificaciones	1	1		1		1	3			2	1
	7.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	1	1				1	3				1
	7.8. Desalojo de desechos de construcción	1	1				1	3	2	1	1	1
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	1		1	1		1	3	1		1	1
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	1		2				3	1			1
	2.3. Refinamiento de sal	1	1	1				3	1			1
	2.4. Proceso de empaque	1	1					3				1
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	1		1	1			3	2	1		1
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	1		1	1		1	3	2	2	1	1
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	1	1	2	1		1	3	2	2	1	1
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	1	1	1		1	1	3				1

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

1

Impactos puntuales

2

Impactos locales

3

Impacto regionales

Tabla

Tabla 11.13. Matriz de magnitud de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo
8. Etapa de construcción del proyecto	8.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	63	36	3,6	12,5	15	64	90	2,5	17,5	32	14
	8.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	63	56	3,6	45	12,5	80	90			56	21
	8.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	14	16	3,6	10		40	90			56	2,8
	8.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	21	24		2		40	90			48	2,8
	8.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	2,8	3,2		2		16	90			20	2,8
	8.6. Construcción de edificaciones	2,8	3,2		2		16	90			40	2,8
	8.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	2,8	4,8				3,2	90				2,8
	8.8. Desalojo de desechos de construcción	2,8	3,2				3,2	90	17,5	4,2	3,2	2,8
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	3,5		4,5	3		4	108	2		4	4,2
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	4,9		40,5				108	2			4,2
	2.3. Refinamiento de sal	4,9	24	22,5				108	2			5,6
	2.4. Proceso de empaque	3,5	20					108				4,2
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	2,8		3,6	2,5			108	22,5	4,9		4,2
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	2,8		3,6	2,5		4	108	22,5	5,6	5,6	4,2
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	17,5	32	81	2,5		24	108	45	4,9	4	4,2
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	14	3,2	3,6		2	4	108				4,2

 Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

La Magnitud es calculada mediante la siguiente formula: $Magnitud = (Duracion + Reversibilidad + Intensidad + Extension) * Probabilidad * N_{componente}$

Tabla

Tabla 11.14. Matriz de significancia de impactos ambientales

Actividades		Componentes										
		Recurso aire		Recurso agua	Recurso suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico				Seguridad industrial y salud ocupacional
		Calidad de aire ambiente	Niveles de presión sonora equivalente (ruido)	Calidad de aguas superficiales y subterráneas	Calidad del suelo	Vegetación terrestre y acuática	Fauna terrestre y acuática	Empleo	Servicios básicos	Salud y seguridad pública	Aspectos paisajísticos	Riesgos en el trabajo

9. Etapa de construcción del proyecto	9.1. Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos	D-	B-	A-	A-	A-	D-	D+	A-	A-	B-	A-
	9.2. Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactados, protección de superficies	D-	B-	A-	C-	A-	D-	D+			C-	B-
	9.3. Vialidad de acceso y acondicionamiento	A-	A-	A-	A-		B-	D+			C-	A-
	9.4. Tránsito y operación de maquinaria pesada	B-	B-		A-		B-	D+			C-	A-
	9.5. Cimentación y estructuras de hormigón y estructura metálica	A-	A-		A-		A-	D+			A-	A-
	9.6. Construcción de edificaciones	A-	A-		A-		A-	D+			B-	A-
	9.7. Montaje y prueba de equipos auxiliares	A-	A-				A-	D+				A-
	9.8. Desalojo de desechos de construcción	A-	A-				A-	D+	A-	A-	A-	A-
2. Etapa de operación y mantenimiento	2.1. Obtención de la materia prima	A-		A-	A-		A-	E+	A-		A-	A-
	2.2. Proceso de lavado de sal cruda	A-		B-				E+	A-			A-
	2.3. Refinamiento de sal	A-	B-	B-				E+	A-			A-
	2.4. Proceso de empaque	A-	A-	A-				E+				A-
	2.5. Generación de residuos sólidos no peligrosos (basura común)	A-		A-	A-			E+	B-	A-		A-
	2.6. Generación de residuos peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento de equipos y maquinas	A-		A-	A-		A-	E+	B-	A-	A-	A-
	2.7. Tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal	A-	B-	D-	A-		B-	E+	C-	A-	A-	A-
	2.8. Operación y mantenimiento de los diferentes sistemas de equipos e instalaciones auxiliares	A-	A-	A-		A-	A-	E+				A-

Se identifica interacción entre la actividad y el componente físico, biótico o socioeconómico

11.3. Evaluación de potenciales impactos ambientales

A partir de la evaluación matricial de la interacción identificada entre las principales actividades a desarrollarse durante la fase de construcción y operación del proyecto con los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del entorno, se ha obtenido la magnitud del impacto ambiental, y con ello determinado su significancia.

Si bien, hay un índice alto de interacción, es importante destacar aquellas de mayor magnitud y por tanto significancia. Entre las actividades destacadas en base a este criterio están: **Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos; Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, rellenos compactados, protección de superficies; Vialidad de acceso y acondicionamiento y el tránsito y operación de maquinaria pesada.** En cuanto la fase operativa, destaca el **tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal.**

La actividad de **Obras preliminares, levantamiento topográfico y replanteos** presenta interacciones SIGNIFICATIVAS respecto a la afectación generada sobre la calidad de aire ambiente y el efecto que esta actividad pueda generar sobre el ahuyentamiento a especies faunísticas de la zona, debido al uso de maquinaria pesada. Se identifica interacciones POCO SIGNIFICATIVAS sobre la generación de ruido en el sector, y los cambios que pueda generar sobre el componente paisajístico de la zona.

La actividad **Movimiento de tierra, mejoramiento de suelos, excavación, relleno compactado, protección de superficies** presenta así mismo interacciones SIGNIFICATIVAS con los componentes calidad de aire y fauna, tomando en cuenta las mismas razones anteriores. Esta actividad, además, propicia la interacción MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVA con la calidad del suelo debido al cambio sustancial que genera sobre este componente, y con el aspecto paisajístico, pues el terrazo del predio cambiara definitivamente la forma del terreno que se conoce hasta ahora.

Las actividades de **Vialidad de acceso y acondicionamiento y tránsito y operación de maquinaria pesada** por su parte generan una interacción MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVA con aspectos paisajísticos. Y es que, si bien estas actividades serán temporales, la adecuación de la vía de acceso y por tanto el paso constante de maquinaria pesada cambiara de forma importante la calidad visual del entorno, hasta ahora visto regularmente desierto.

Finalmente, la actividad de **tratamiento de efluentes industriales generados del proceso de lavado y refinación de sal**, es la actividad más destacada de la fase de

operación, principalmente por tener una interacción SIGNIFICATIVA con el componente de calidad de agua superficial y subterránea, tomando en cuenta que a partir de esta etapa, todos los efluentes industriales generados son tratados para ser dispuestos ya sea sobre cuerpos de agua natural, o en un sistema de alcantarillado interno, para llevar a cabo la disposición final. Por esta misma razón, se establece una interacción MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVA con el componente servicios básicos, pues la generación de un efluente tratado, requiere de una infraestructura capaz de manejar todo el recurso.

12. ANALISIS DE RIESGOS

Se puede definir como riesgo a la vulnerabilidad de una persona o cosa ante un daño potencial, bajo determinadas circunstancias. Como se ha mencionado, considerando la cantidad de actividades a realizar durante la implantación del proyecto, existe gran cantidad de riesgos a los que están expuestas las personas del área de influencia y el medio natural de las inmediaciones.

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos potenciales que podrían afectar a la estabilidad y seguridad del proyecto y sus respectivas áreas de influencia, se considera necesario realizar una evaluación y análisis de riesgos. El propósito principal de la evaluación fue determinar los peligros que podrían afectar las operaciones de las actividades realizadas en el sector de Pacoa, su naturaleza y gravedad.

Sobre la base de la información generada de estudios de geología regional del proyecto, de los estudios geológicos relacionados que existen dentro del área de estudio, la información generada de la Línea Base del presente estudio, de la literatura publicada, así como, con los reconocimientos de campo efectuados, se identificaron los posibles componentes que presentan riesgos o peligros en términos de la infraestructura en estudio.

Los componentes analizados respecto a los riesgos Naturales son: sísmicos, tsunamis, volcánicos y geomorfológicos, mientras que internamente, se analiza el riesgo que representa la operación de la nueva refinería de sal sobre los componentes naturales del sector. Estos aspectos fueron evaluados sobre la base de una matriz de riesgo la que sirvió para identificar la ubicación de los principales lugares en donde el riesgo de cada componente es mayor. La matriz de calificación de riesgo se presenta en la siguiente tabla. Esta matriz se tomó de la evaluación de riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996), adaptada de acuerdo a las condiciones presentes del proyecto. Esta califica a cada componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, y a las consecuencias que podría tener el mismo.

La metodología de evaluación de riesgos ambientales aplicada en el presente informe es la propuesta por la UNE 150008 EX; esta norma presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto o actividad, independientemente de su tamaño.

El procedimiento descrito se aplica tanto en las actividades de construcción, operación y mantenimiento descritas previamente. Así también se analizaron situaciones accidentales que se fundamentaron en la formulación de una serie de escenarios de riesgo (posibles situaciones en el marco de la instalación que pueden provocar daños al medio ambiente), para los que posteriormente se determina la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer las medidas necesarias para disminuir y/o prevenir los mismos.

En el grafico 12.1 se puede identificar el análisis de riesgo físico. Los riesgos van desde bajo (identificado con color verde), pasando a moderado (azul), alto (amarillo) y muy alto que se identifica con el color rojo.

Grafico 12.1. Análisis de riesgo

Probabilidad	5	Muy probable (más de una vez al año)						
	4	Bastante probable (una vez al año)						
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)						
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)						
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)						
			No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas	
			A	B	C	D	E	
			Consecuencias					

Donde la probabilidad y ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez al año y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años; y donde las consecuencias son calificadas en una escala de A-E, donde A corresponde a consecuencias no importantes y E corresponde a consecuencias catastróficas.

12.1. RIESGOS DEL AMBIENTE AL PROYECTO (RIESGOS EXOGENOS)

Los desastres naturales y/o antrópicos destruyen vidas y medios de subsistencia. Cada año afectan a millones de personas, es por ellos que una adecuada gestión de riesgos ayuda a reducir pérdidas humanas, físicas y económicas, mediante la comprensión e identificación de peligros o amenazas y la aplicación de métodos idóneos de prevención y mitigación.

El análisis de riesgos en la zona donde ejecutara el proyecto en mención, permite conocer los daños potenciales que pueden surgir con un proceso realizado o previo por un acontecimiento futuro. El riesgo de ocurrencia es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento negativo con la cuantificación de dicho daño.

La evaluación del riesgo físico permite tener una visión clara respecto a los riesgos naturales potenciales que podrían afectar el desarrollo y la estabilidad de las actividades del proyecto, y el área de influencia. El propósito principal de la evaluación fue determinar los peligrosos que podrían afectar las actividades, su naturaleza y gravedad.

Riego sísmico

La ejecución del presente estudio se basó principalmente en la revisión y análisis de algunos de los estudios de peligrosidad sísmica realizados anteriormente para otros proyectos, así como a las publicaciones de diversos autores sobre sismicidad y tectónica del Ecuador y de la parte noroccidental de Sudamérica.

Ecuador es un país que está ubicado en el denominado cinturón de fuego del pacífico, es decir, la zona de mayor riesgo sísmico del mundo. El riesgo sísmico es definido como la probabilidad que las consecuencias sociales o económicas producidas por un terremoto igualen o excedan valores determinados, para una localización o área geográfica dada.

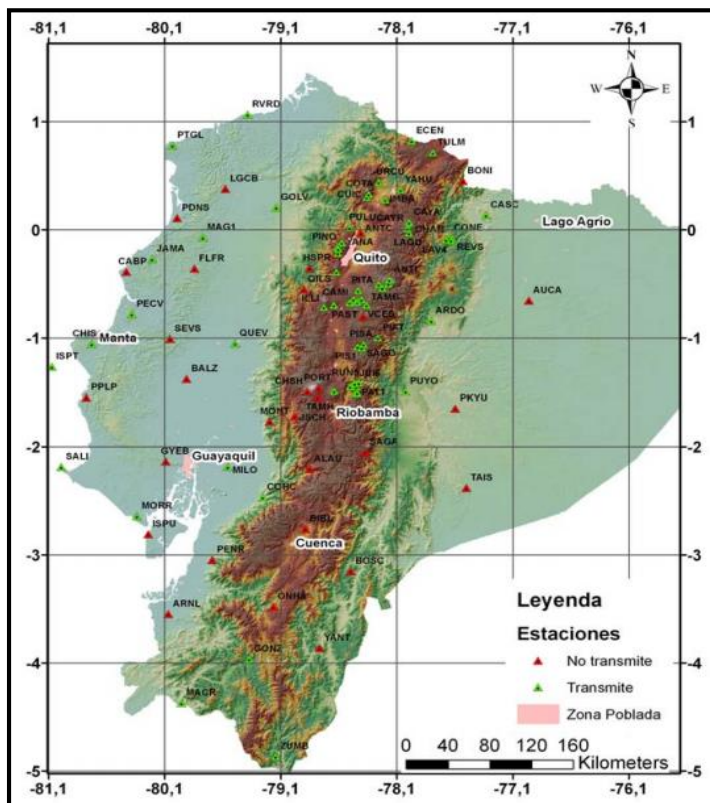
Dentro de los principales sistemas de fallas geológicas que atraviesa el territorio ecuatoriano se destacan el sistema mayor central de fallas, que atraviesa el territorio desde el nororiente hasta el golfo de Guayaquil. En este sistema se han presentado importantes sismos en tiempos históricos como el de Riobamba en 1767. Las profundidades de los sismos originados por fallas tectónicas, varían desde superficiales, hasta profundidad media que es el rango de profundidad de la gran mayoría de los sismos ecuatorianos.

En base de la información consultada, las fallas activas principales que tiene influencia en el territorio ecuatoriano son:

- El sistema de fallas transcurrentes dextrales, relacionado con el movimiento hacia el NE del bloque andino noroccidental, en el contexto de interacción de placas;
- El sistema de fallas inversas del frente andino oriental absorbe la deformación comprensiva E-W del bloque andino septentrional, con respecto al continente sudamericano;
- Las fallas inversas de dirección norte-sur del callejón interandino y de las cuencas intra-montañas australes, se consideran como el efecto de la interacción de los sistemas anteriores,
- Algunas fallas activas, están relacionadas con la reactivación de discontinuidades antiguas que separan los grandes conjuntos litológicos del Ecuador.

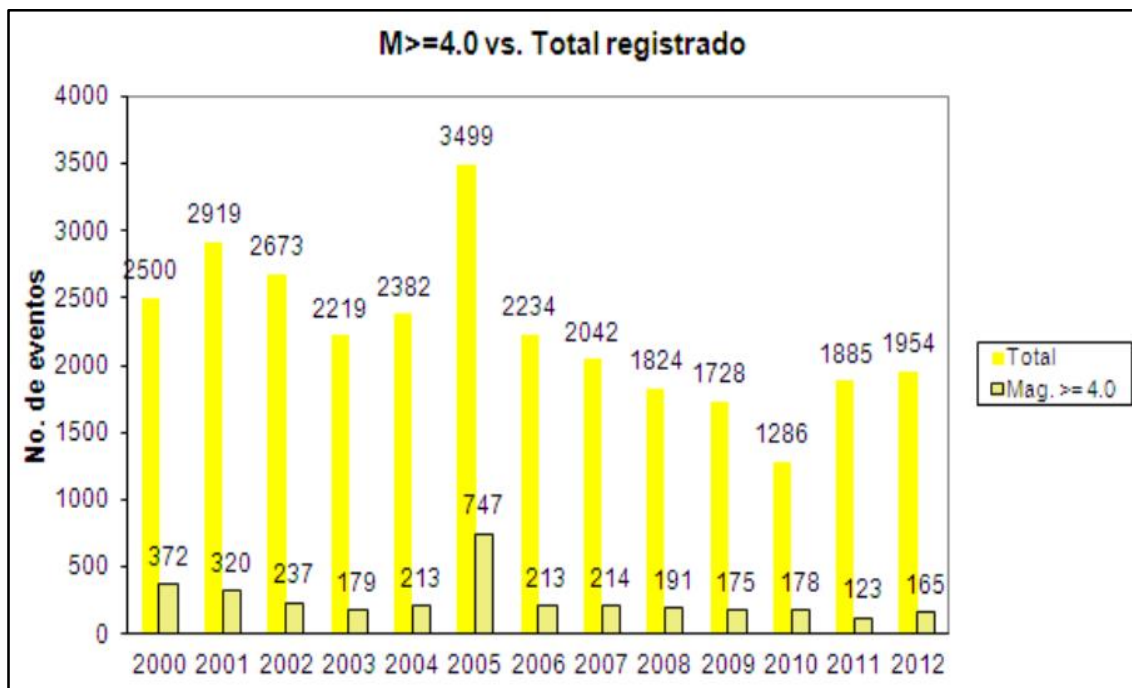
Como referencia se ha revisado el informe sísmico para el Ecuador del año 2012, elaborado por el Instituto Geofísico-Escuela Politécnica Nacional el mismo que incluye los datos más actualizados de la actual cobertura de la red sísmica y aceleró métrica del país, la cual ha permitido obtener mejores soluciones hipo centrales, así como registrar eventos de magnitudes menores en relación a años anteriores, permitiendo conocer con mayor detalle la micro sismicidad.

Figura 12.1. Mapa actualizado de las estaciones de la red nacional de sismógrafos



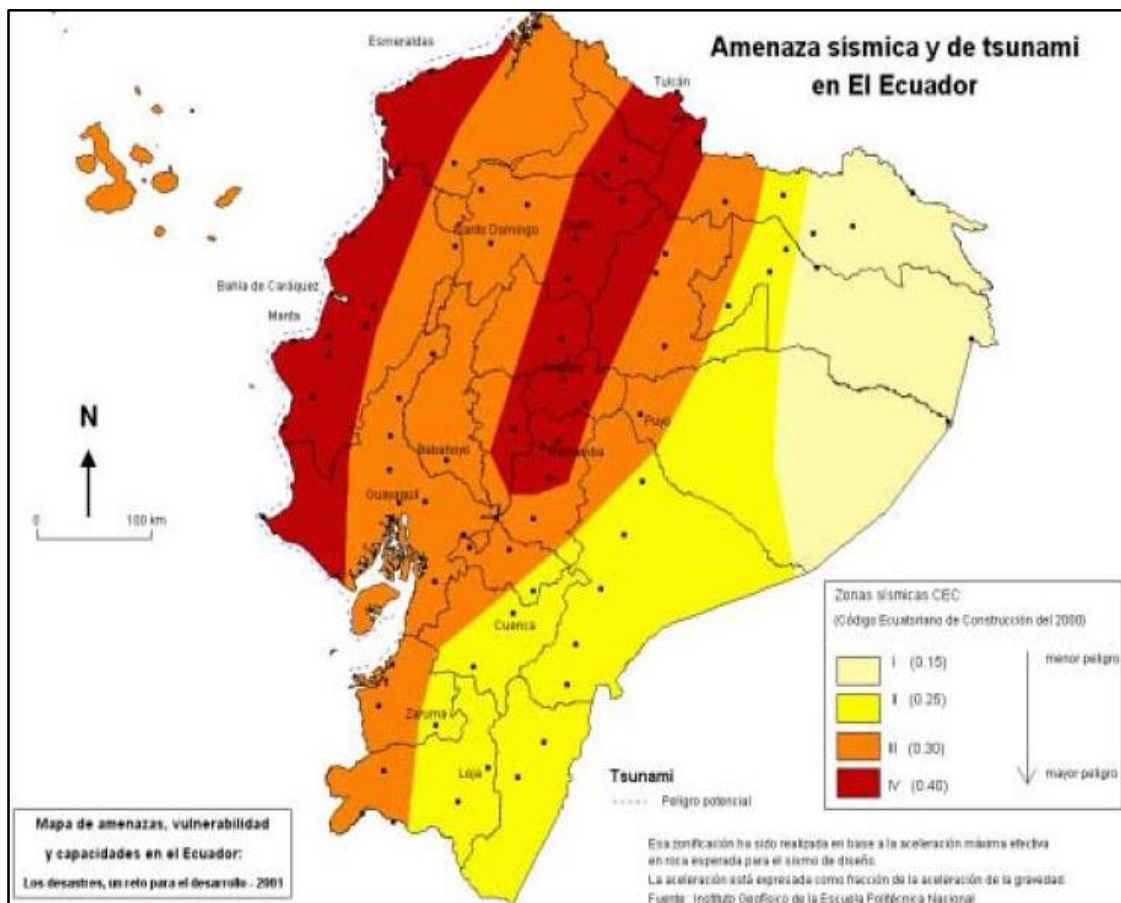
Durante el año 2012, el Servicio Nacional de Sismología y Vulcanología (SENASV) del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, localizo un total de 10952 eventos sísmicos con magnitudes desde 1 grado hasta 5.7, con respecto a años anteriores. El año 1992 los eventos sísmicos que superaron los 4 grados representan el 8,44% del total.

Grafico 12.2. Comparación del número de eventos registrados vs número de eventos de magnitud igual o superior a 4.0 grados desde el año 2000



Estos eventos sísmicos están relacionados con la falla cortical que afecta al Bloque Norandino y a la Placa Sudamericana y con la subducción de la Placa Oceánica Nazca bajo la corteza continental. Los sismos corticales son los sismos que tienen origen en el interior de la placa, a profundidades que no sobrepasan los 30 km, por lo general presentan mecanismos de falla normal; Aunque pueden tener algunos mecanismos de tipo compresivo y también pueden estar asociados a volcanes; Los sismos corticales no alcanzan las magnitudes de los sismos de subducción.

Figura 12.2. Zonas de amenaza Sísmica y de Tsunamis en el Ecuador



La información cartográfica existente ha permitido identificar cuatro (4) zonas sísmicas, siendo las más críticas las regiones Litoral e Interandina, mientras que la región Amazónica presenta un grado de peligrosidad medio a bajo.

Todo el perfil de la franja litoral del país y el área interandina norte está clasificado como zona de peligro crítico (IV) que representa aproximadamente 54.975 Km² y los sectores comprendidos en las estribaciones de la cordillera Occidental como al oriente de la Cordillera Real y la Región Insular que representan una franja de 180 Km de ancho aproximadamente considerados de peligrosidad relativamente alta (Zona III).

En lo que corresponde al parámetro PROBABILIDAD de dicha matriz corresponden a un análisis determinativo del peligro sísmico, por lo que no se dispone de los datos de probabilidad de ocurrencia de las aceleraciones calculadas; sin embargo, se han considerado valores generales de período de retorno para sistemas tectónicos

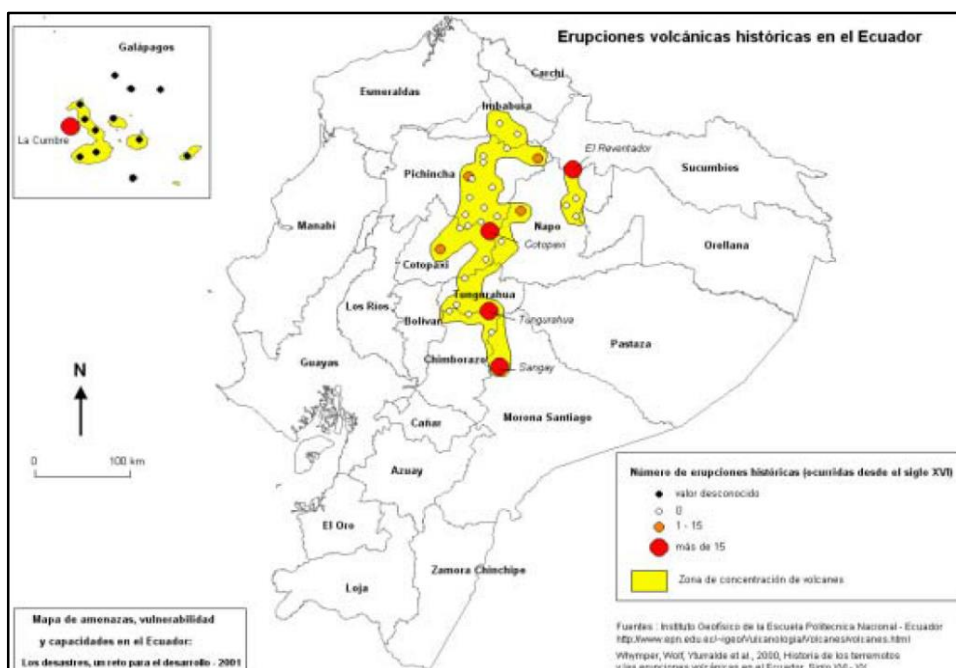
regionales y que están disponibles en la información disponible en el Instituto de Geofísica de la Escuela Politécnica Nacional.

Para eventos pertenecientes al sistema transcurrente dextral y de tipo inverso, se consideran períodos de retorno de 200 a 500 años (DNDC, 1992) por lo que fueron calificadas 2. Para sismos generados en el fallamiento inverso del callejón interandino, se consideran períodos de retorno superiores a los 1.000 años. Se ha determinado que el sitio se encuentra en una zona de riesgo sísmico alto asociada al sistema de fallas conjugadas. Por las consideraciones realizadas el área del proyecto es catalogada de ALTO riesgo sísmico **(D4)**. Esta calificación indica que estos riesgos pueden ocurrir una vez cada de 10 a 100 años y de ocurrir las consecuencias son muy serias.

Riesgo volcánico

Debido a que el proyecto en estudio, ubicado en el sector de Pacoa no se encuentra situado en una zona de peligro volcánico y de acuerdo a la matriz de riesgos físicos se puede valorar dicho riesgo como BAJO con una calificación de **(A1)**, dado que la probabilidad de ocurrencia de erupciones volcánicas es improbable, aunque podrían presentarse consecuencias limitadas como la caída de cenizas arrastradas por el viento.

Figura 12.3. Peligros Volcánicos del Ecuador.



Se refiere a la mayor o menor susceptibilidad de las formas de relieve a mantenerse en equilibrio, cuando uno o varios factores son afectados por agentes externos. El análisis de factores tales como: suelos, pendiente, tipo de roca, tectónica, sismicidad y clima da como resultado la identificación de áreas que presentan o no riesgos geomorfológico (potenciales) de inestabilidad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
ECUASAL - PLANTA PACOA

Riesgo Pluviométrico (inundación)

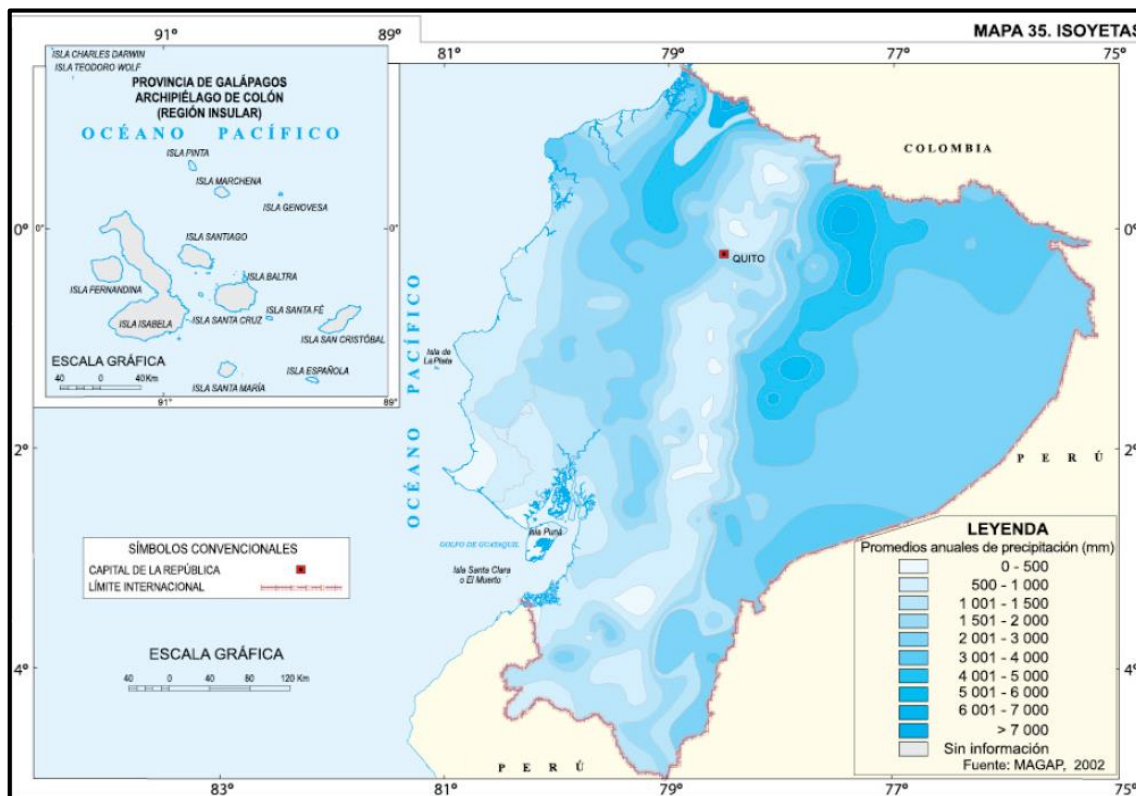
El Ecuador en conjunto es conocido como un país privilegiado en materia de recursos hídricos, dentro del contexto mundial.

La media de la escorrentía de las aguas generadas por precipitaciones a nivel nacional que escurre por los cauces superficiales y subterráneos, se aproxima a valores de 432 mil hectómetros cúbicos por año, lo que representa a una escorrentía específica de 1600mm/año.

Lo antes expuesta da a relucir la situación privilegiada del país en términos de recursos hídricos, no obstante, la gran variedad de las condiciones físico climática, genera problemas en las precipitaciones, las cuales son altas en las regiones Amazónica y en la Costa norte, mientras que en la Costa baja y central sean de características bajas.

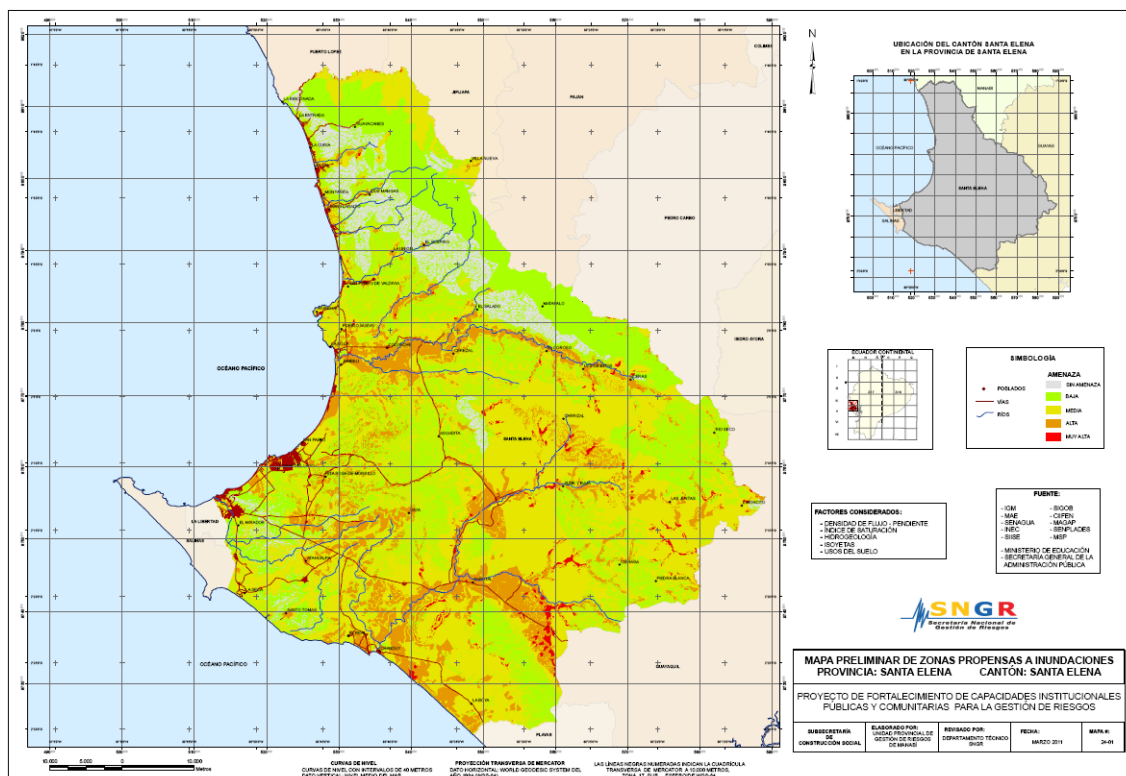
En la vertiente del Pacífico se presenta 30% del caudal medio del Ecuador, en esta vertiente se asienta el 82% de la población nacional, así como las grandes ciudades (Quito y Guayaquil), con la mayoría de industrias y parcelas agrícolas.

Figura 12.5. Mapa Isoyetas de pluviosidad



El área donde se ubica el proyecto, de acuerdo a la información cartográfica publicada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, se encuentra en una zona propensa a inundaciones, por lo que el riesgo ALTO por ser probable y con condiciones Muy Serias: D4.

Figura 12.6. Distribución del riesgo de inundación en la zona



En base a lo analizado respecto a los riesgos exógenos, representado por procesos propios de la naturaleza, que pueden afectar las operaciones regulares del proyecto, se presenta en la tabla 12.1, el resumen y clasificación de los riesgos.

Tabla 12.1. Riesgos del Ambiente al Proyecto

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Resultados
Sísmico Y Tsunamis	Bastante probable	Muy Serias	Alto
Volcánicos	Improbable	No importantes	Bajo
Geomorfológicos	Poco Probable	No importantes	Bajo
Pluviométricos	Bastante Probable	Muy serias	Alto

12.2. RIESGOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE

Los riesgos hacia el ambiente, o denominados endógenos serán para este clasificados en dos: de carácter ambiental y de carácter antrópico. Esta diferenciación apunta a indicar al componente del medio que afectaría la ocurrencia del evento.

Considerando la gran cantidad de variables que intervienen durante la construcción y operación de la planta de refinación de sal, a continuación se listan los riesgos endógenos identificados por el equipo consultor, considerando las probabilidades, consecuencias y el riesgo asociado.

Tabla 12.2. Resumen y análisis de riesgos endógenos

No.	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
1	Emisiones gaseosas	3	A	Bajo
2	Generación de polvo	5	C	Alto
3	Generación de ruido en construcción	5	D	Muy alto
4	Generación de ruido en operación	4	B	Medio
5	Explosiones e incendios	2	D	Medio
6	Riesgo de derrame de aceites y combustibles	2	D	Medio
7	Accidentes de tránsito	2	C	Bajo
8	Fallas mecánicas de equipos	4	B	Medio
9	Daño por la instalación y retiro de campamentos temporales	4	B	Medio
10	Afectación durante el replanteo, relleno y compactación del suelo	5	B	Medio
11	Afectación durante montaje de estructuras	3	D	Medio
12	Suministro de combustible	4	D	Alto
13	Actividades de carga y descarga	4	D	Alto
14	Operaciones de mantenimiento	5	C	Alto
15	Daños a la infraestructura	2	E	Medio
16	Riesgo por introducción de especies de fauna	3	D	Medio
17	Riesgos de accidentes y atropellamientos por automotores	2	D	Medio
18	Riesgo de transporte y operación de carga	4	D	Alto
19	Riesgo de caza y quema de vegetación en los alrededores	3	D	Medio

Probabilidad	5	Muy probable (más de una vez al año)	1,	10	2,14	3	
	4	Bastante probable (una vez al año)		4,8,9	12,13,18		
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)			11,16,19		
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)		7	5,6,17	15	
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)					
			No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
			A	B	C	D	E
			Consecuencias				

En base a la determinación de riesgos endógenos y exógenos asociados al proyecto, se determinan las prioridades de atención de las situaciones que mayor riesgos representen, para con ello diseñar medidas orientadas a prevenir y mitigar su efecto, y que harán parte del sub-plan de prevención de impactos con el que se da inicio al Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Estas medidas han sido diseñadas para ambas fases del proyecto, y son detalladas en el capítulo correspondiente.

13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, presenta una definición globalizada de los contenidos identificados, analizados y cuantificados derivados de la interacción entre las fases de la actividad y los indicadores ambientales considerados. Este Plan de Manejo Ambiental incluye un análisis de las acciones posibles a realizar para aquellas actividades que impliquen un impacto detectado, identificar responsabilidades institucionales en la atención de necesidades ajenas a ECUASAL C.A., describir los procesos y metodologías aplicables a reducir los impactos ambientales negativos y finalmente describir los impactos positivos a fin de potencializarlos.

Se propone así mismo una temporalidad de los procesos de control ambiental y actualización de la información, basado en la prioridad de implementación de los programas que a continuación se mencionan:

- **Plan de prevención y mitigación de impactos:** corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente identificados previamente, producto de la ejecución de las actividades correspondientes a cada fase de la actividad;
- **Plan de contingencias:** comprende el detalle de las acciones, así como listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos en las diferentes etapas de la actividad, basado en un análisis de riesgos. Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes etapas (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros. En caso de que la contingencia no logre contener el evento, se deberá automáticamente establecer un plan de restauración integral que abarque la remediación del sitio afectado, compensación e indemnización;
- **Plan de capacitación:** Comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del plan de manejo ambiental, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional orientado a todo el personal involucrado acorde con las funciones que desempeña;

- **Plan de seguridad y salud ocupacional:** comprende todas las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, y posibles enfermedades profesionales y riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento del área de trabajo. También se establecen las bases preventivas de higiene y bienestar de los trabajadores;
- **Plan de manejo de desechos:** comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en la instalación para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos. Incluirá las acciones a tomar en base al Acuerdo Ministerial No. 061, Acuerdo Ministerial No. 026 referente a los "Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos" y Acuerdo Ministerial No. 142 "Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales", en los casos que de acuerdo a la actividad se identifique la necesidad de considerarlos.
- **Plan de Relaciones Comunitarias:** comprende un programa de actividades a ser desarrolladas con la comunidad directamente involucrada, la autoridad y ECUASAL C.A. Se incluirán medidas de difusión del Plan de Manejo Ambiental, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y a optimización de las acciones positivas.
- **Plan de rehabilitación de áreas afectadas:** es un plan o programa de aplicación tentativo, que se deberá efectuar en el caso de que durante la inspección de campo o identificación de hallazgos se contemple la generación de un pasivo ambiental. La restauración deberá lograr el retorno de las condiciones originales del ecosistema o en su defecto la aplicación de medidas sustitutivas, la compensación se determinará como un conjunto de acciones en beneficio de colectivo de los afectados que tiene como objetivo mejorar sus condiciones de vida por parte del responsable de un daño o pasivo. Por otro lado, la indemnización se refiere al resarcimiento de daños y perjuicios al patrimonio material o inmaterial de las personas afectadas, por parte del responsable de un daño o pasivo ambiental.

- **Plan de abandono y entrega del área:** comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida cada una de las fases del proyecto, la manera de proceder al abandono y entrega del área, como parte de un plan de aplicación tentativa.
- **Plan de monitoreo y seguimiento:** el monitoreo ambiental contempla una serie de actividades sistemáticas y ordenadas, tendientes a establecer un control y seguimiento de las afectaciones al ambiente en el área de influencia de la instalación de ECUASAL C.A. con el fin de identificar y controlar las actividades que puedan incidir sobre el ambiente, así como, también la aplicación de las medidas ambientales del Plan de Manejo Ambiental.

Todas las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental se incluyen en una matriz lógica en la que se identifiquen los indicadores, los medios de verificación, los responsables del cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, su plazo de ejecución y el costo de implementación de cada medida. Se elabora un cronograma de acción a doce meses que contemple presupuestos tentativos de cada acción comprometida en el plan de manejo ambiental, para la correcta y ambientalmente sustentable implementación dentro de las actividades de la planta.

A continuación, se presenta la tabla 14.1 Y 14.2 , en la cual se detallan cada una de las medidas que comprenden los sub-planes y programas que integran el Plan de Manejo Ambiental de la nueva planta de refinación de ECUASAL C.A. en el sector de Pacoa. Por su parte, en la tabla 14.5 Y 14.6 se presenta un cronograma de implementación de dichas medidas, haciendo referencia al mes en que corresponde la aplicación, su costo parcial para el periodo de aplicacion, y finalmente la responsabilidad.

13.1. Plan de Manejo Ambiental – etapa de construcción

Tabla 14.1. Plan de Manejo Ambiental de la Etapa de construcción del proyecto

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos						
Objetivos: Establecer medidas tendientes a prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por las actividades que se realizan en las instalaciones objeto de estudio. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PPM- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Flora y fauna del sector	Incumplimiento de los reglamentos y normas técnicas para preservación de fauna en el sector	ECUASAL C.A. deberá establecer tanto a sus trabajadores y contratistas, como visitantes y moradores del sector medidas prohibitivas respecto a la caza, pesca, recolección y/o tráfico de fauna.	No. de campañas de socialización de la medida/ No. de campañas realizadas	Registro de la socialización de las medidas prohibitivas. Seguimiento al cumplimiento de las medidas. Reportes de irregularidades	1	Semestral
Salud y seguridad ocupacional	Incumplimiento de los reglamentos de seguridad y salud de la obra	ECUASAL C.A. deberá establecer la prohibición del consumo de alcohol y drogas, tanto en el campamento, como frentes de trabajo.	No. de campañas de socialización de la medida/ No. de campañas realizadas	Registro de la socialización de las medidas prohibitivas. Seguimiento al cumplimiento de las medidas. Reportes de irregularidades	1	Semestral
Calidad de agua-suelo y aire ambiente	Incumplimiento de los reglamentos y normas técnicas para preservación de los principales factores ambientales	Previo al inicio de la obra, se deberá ubicar en el área del proyecto un lugar apropiado para el campamento de obra y su correspondiente oficina, cumpliendo con los principios establecidos en el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del Código de Trabajo	No. de zonas de campamento planificadas/No. de zonas de campamento implementadas	Orden de trabajo. Fotografías	1	Anual

Calidad de agua-suelo y aire ambiente	Incumplimiento de los reglamentos y normas técnicas para preservación de los principales factores ambientales	Se deberá adecuar un lugar o área de acopio de materiales de construcción de la obra, construido de materiales reutilizables, como madera y zinc. Esta área deberá contar con fácil acceso de vehículos y maquinaria de trabajo, apropiada señalización y se debe evitar almacenar materiales combustibles o inflamables. El transporte y disposición final se realizara a través de vehículos autorizados por las autoridades locales de Santa Elena.	No. de principios técnicos aplicables / No. de principios técnicos cumplidos	Orden de trabajo. Fotografías	1	Anual
Calidad de agua-suelo y aire ambiente	Incumplimiento de los reglamentos y normas técnicas para preservación de los principales factores ambientales	Se debe determinar y adecuar un lugar de acopio para los residuos de construcción y peligrosos, cumpliendo con los principios técnicos establecidos en la norma técnica INEN2266, con una adecuada gestión de cada uno de los tipos de desechos generados.	Volumen de desechos producidos/ Volumen de desechos apropiadamente apilados	Orden de trabajo. Fotografías. Bitácora de generación de desechos de construcción	1	Anual
Salud y seguridad ocupacional	Accidentes-incidentes ligados a la falta de información en el sitio	Se deberá colocar letreros de señalización y precaución en lugares estratégicos de la obra y sus alrededores, indicando las actividades realizadas en cada zona, precauciones y prohibiciones correspondientes, cumpliendo con las normas técnicas INEN. La señalización comprende un letrero que indique los datos del proyecto.	No. de áreas de interés o riesgo/No. de áreas señalizadas	Orden de trabajo. Fotografías. Plano de seguridad y salud ocupacional del área de trabajo.	1	Mensual
Calidad de aire ambiente	Proliferación de polvo y material particulado en las áreas de trabajo	Se deberá humedecer diariamente las zonas en las que se realizan excavaciones, rellenos, a la entrada y salida de vehículos, través de carros cisternas a presión.	---	Ordenes de trabajo. Factura de adquisición del recurso. Fotografías	7	Semanal
Normativa ambiental vigente	Incumplimiento de los reglamentos y obligaciones en temas ambientales	El contratista está obligado a adquirir o explotar materiales única y exclusivamente de minas que cuenten con los respectivos permisos emitidos por la autoridad competente	No. de canteras empleadas/No. de canteras licenciadas	Licencia ambiental vigente por el área de explotación y retiro de material	1	Anual

Calidad de aire y ruido	Proliferación de gases de combustión y ruido desde fuentes fijas	Se deberá hacer un chequeo a vehículos, equipos o maquinarias que intervengan durante la fase constructiva del proyecto, a fin de verificar su perfecto funcionamiento. En caso de identificar fallas mecánicas, se deberá reportar a la fiscalización y ser enviados a mantenimiento. Se deberán respetar los límites permisibles de exposición de ruido y vibraciones en el sitio de trabajo.	No. de equipos y maquinarias listadas/No. de equipos y maquinarias revisadas	Registro de chequeo de equipos, maquinaria y vehículos de la obra. Reporte de irregularidades	1	Mensual
Calidad de aire y ruido	Proliferación de ruido desde fuentes fijas	Toda maquinaria, equipo o vehículo que intervenga durante las actividades de la fase de construcción, deberán contar con sistemas de aislamiento de ruido o silenciadores. Adicional, se deberá considerar mantener un mantenimiento y calibración periódica que evite desperfectos que aumenten los niveles de presión sonora generados. Colocación de pantallas para aislar o disminuir niveles de ruido producido por bombas, generadores u otros equipos con niveles altos de ruido.	No. de equipos y maquinaria listadas/No. de equipos y maquinaria técnicamente habilitadas	Registros de instalación de silenciadores o sistemas de aislamiento	1	Semestral
Calidad de agua	Contaminación de cuerpos de agua	ECUASAL C.A. deberá establecer medidas prohibitivas referentes al lavado de vehículos, equipos o maquinaria en áreas próximas a cuerpos de agua.	No. de campañas de socialización de la medida/ No. de campañas realizadas	Registro de la socialización de las medidas prohibitivas. Seguimiento al cumplimiento de las medidas. Reportes de irregularidades	1	Semestral
Calidad de agua y suelo	Contaminación de suelos y cuerpos de agua	Se deberá habilitar un área apropiadamente pavimentada y con diques temporales, a fin de realizar el mantenimiento de equipos, vehículos y maquinarias empleadas durante las actividades de la fase constructiva.	No. de mantenimientos programados/ No. de mantenimientos realizados	Registros de habilitación de un área de mantenimiento de equipos	1	Anual
Calidad de aire ambiente	Proliferación de polvo y material particulado en las áreas de trabajo	Las volquetas o vehículos que transportan material pétreo, deberán ser protegidos con cobertores de lona, junto a un control estricto de la velocidad de circulación de los vehículos empleados en la obra. Los baldes deberán estar sellados para evitar la salida de material fino.	No. de vehículos en obra/No. de vehículos con lona	Fotografías. Factura de compra de material textil	7	Semanal

Calidad de agua-suelo	Descarga de aguas servidas a cuerpos de agua natural o infiltración directa al suelo	El constructor de la obra, deberá colocar por los menos una batería sanitaria por cada 25 trabajadores en obra, y tomar las consideraciones si fuese el caso de participación de hombres y mujeres como parte del staff.	No. de baterías sanitarias proyectadas/No. de baterías sanitarias instaladas	Orden de trabajo. Factura de prestación del servicio. Fotografías	1	Anual
Calidad de agua-suelo	Derrame de combustibles y productos químicos a cuerpos de agua natural o infiltración directa al suelo	Se deberá disponer de un área para el almacenamiento adecuado de pequeños volúmenes combustibles (diesel y gasolina) para abastecer a los equipos y máquinas de construcción. El área deberá constar con los principios técnicos establecidos en las normas vigentes, como geo membranas y cubetos. Así mismo, se deberá disponer de conexión a tierra para evitar el riesgo de incendios.	No. de principios técnicos aplicables / No. de principios técnicos cumplidos	Orden de trabajo. Fotografías	1	Anual
Calidad de agua-suelo y aire ambiente	Accidentes-incidentes ligados a la falta de información en el sitio	Todo trabajo que se contemple realizar fuera de los predios de ECUASAL C.A. como es el caso de la vialidad, linderos o similares, deberá ser oportunamente notificado a las autoridades locales. Durante los eventos, se deberá disponer la señalización correspondiente y velar por la seguridad de las personas en la vía	Trabajo por realizarse/Trabajos notificados a las autoridades	Oficio de comunicación a las autoridades correspondientes. Fotografías de medidas de seguridad implementadas.	1	Mensual
Calidad visual del entorno	Cambios drásticos en la paisajística del área	Toda el área de obra, deberá ser cercada con barreras que aislen las actividades realizadas en su interior, para de esta forma reducir el efecto visual y el ruido que desde las actividades de construcción se puedan generar sobre usuarios, habitantes de la zona y fauna del sector.	Superficie de linderos a ser aislados/Superficies aisladas del exterior.	Observación directa. Fotografías	1	Mensual
Flora y fauna del sector	Incumplimiento de los reglamentos y normas técnicas para preservación de fauna en el sector	En el caso que durante las actividades contempladas en la obra, los trabajadores involucrados encuentren lugares de anidación de especies, se deberá reportar de inmediato a la fiscalización ambiental para iniciar el procedimiento de vigilancia.	No. de sitios de interés encontrados/No. de sitios de interés reportados	Registros de notificación de sitios de anidación de especies en la zona	1	Anual

Plan de contingencias						
Objetivos: Minimizar los riesgos de accidentes y contingencias que se puedan suscitar en las instalaciones objeto de estudio, mediante la difusión de medidas de seguridad, pasos a seguir en caso de accidentes y acciones a realizar.			PDC- 01			
Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Medidas de contingencias ligadas a riesgos exógenos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de construcción del proyecto, en casos de ocurrencia de sismos e inundaciones potenciales en el sitio.	No. de entrenamientos programados/No. de entrenamientos realizados	Actas de entrenamientos y simulacros realizados	1	Semestral
		Establecer sitios seguros de encuentro, en espacio abiertos, libres de obstáculos y plenamente identificados a partir de señalización vertical. De acuerdo a la situación presentada, se deberá determinar la idoneidad de buscar salidas de emergencia o esperar se disipe el riesgo.	No. de puntos de encuentro determinados/No. de puntos de encuentro dispuestos	Registro de fotografías. Orden de trabajo de la instalación de señalización	1	Anual
		En cada área de trabajo, se deberá disponer de señalética orientativa referente a rutas de evacuación que dirijan al personal hacia sitios seguros de encuentro, diseñadas para evitar riesgos suscitados a situaciones como movimientos telúricos e inundaciones.	No. de señales determinadas/No. de señales instaladas	Registro de fotografías. Orden de trabajo de la instalación de señalización	1	Anual
		Durante el avance de la obra, se deberá revisar y actualizar el Plano de evacuación del sitio, y ser publicado en espacios frecuentados por operarios y trabajadores.	No. de cambios surgidos en la obra/No. de versiones del plano	Registros fotográficos de la difusión del Plano de evacuación	1	Trimestral

Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	El proyecto deberá contar con una brigada de emergencia, especializada en la atención primaria del personal, en caso de ocurrencia de los riesgos exógenos identificados.	No. de trabajadores aptos/No. de trabajadores que conforman la brigada	Acta de conformación de la brigada de emergencia	1	Anual
		Durante el avance de la obra, se deberá revisar y actualizar la publicación de contacto de entidades públicas y centros médicos, y ser publicados en sitios frecuentado por trabajadores de la obra.	No. de puntos de difusión pública a trabajadores/No. de puntos de difusión empleados	Registros fotográficos. Instalación del cartel informativo	1	Trimestral
		Llevar un control de accidentes/incidentes ocurridos a los trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas del proyecto. En caso de ocurrencia, se deberá considerar la aplicación de un Plan de acción tendiente a mitigar el efecto adverso.	No. de accidentes-incidentes ocurridos/ No. de eventos declarados con medidas de mitigación diseñadas	Actas de declaración del accidente-incidente ocurrido. Plan de acción correspondiente	1	Mensual
		El contratista tendrá la obligación de habilitar un equipo de respuesta inmediata, instalado en la zona de la obra del proyecto.	Equipo de respuesta inmediata	Registro de conformación del equipo de respuesta inmediata. Reporte de actuación	1	Anual
Medidas de contingencias ligadas a riesgos endógenos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Se deberá contemplar el uso de mascarillas de polvo en los trabajadores ligados directamente a las labores constructivas de la obra, principalmente en zonas de paso vehicular y movimiento de tierra.	No. de trabajadores/No, de mascarillas entregadas	Registro de entrega de equipos de protección personal	1	Trimestral
		Se deberá contemplar el uso de equipos de protección auditivo en los trabajadores ligados directamente a las labores constructivas de la obra, principalmente en zonas de empleo de maquinaria pesada, detonaciones señales audibles constantes.	No. de trabajadores/No, de protectores auditivos entregados	Registro de entrega de equipos de protección personal	1	Trimestral

Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Se deberá ubicar en las proximidades de las áreas de almacenamiento temporal de combustibles o sustancias químicas, áreas de trabajo o zonas de limpieza de vehículos, kits de derrames, que permitan contener potenciales derrames ocurridos, y la gestión apropiada de los mismos, disminuyendo el riesgo de contaminación asociada a esta acción.	No. de puntos de riesgo identificados/No. de kits anti derrames instalados	Fotografías. Órdenes de compra de material	1	Semestral
		Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de construcción del proyecto, en casos de ocurrencia de, derrames de hidrocarburos y accidentes laborales.	No. de entrenamientos programados/No. de entrenamientos realizados	Actas de entrenamientos y simulacros realizados	1	Semestral
		Se deberá diseñar un sistema de distribución de equipos de extinción de incendio, en las áreas críticas de trabajo a fin de contrarrestar los riesgos asociados a la proliferación de incendios y explosiones.	No. de extintores calculados en el área/No. de extintores instalados	Registros de instalación y mantenimiento de extintores	1	Semestral
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	El proyecto deberá contar con una brigada de emergencia, especializada en la atención primaria del personal, en caso de ocurrencia de los riesgos endógenos identificados.	No. de trabajadores aptos/No. de trabajadores que conforman la brigada	Acta de conformación de la brigada de emergencia	1	Anual
Plan de educación y capacitación ambiental						
Objetivos: El objetivo de este plan es incorporar al personal, del conocimiento de la gestión ambiental llevada a cabo, y resultando en la concientización de cada individuo sobre su influencia en el ecosistema. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PEC- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Educación en gestión ambiental y seguridad ocupacional	Mayor riesgo de ocurrencia de impactos ambientales ligados al desconocimiento en temáticas puntuales de la gestión ambiental del proyecto	Implementar un plan de educación y capacitación, orientado a los trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas, en temática relacionada con: gestión integral de desechos comunes, reciclables y peligrosos, manejo de sustancias químicas, legislación ambiental, seguridad y salud ocupacional, implementación del Plan de Manejo Ambiental, y Plan de contingencias.	No. de charlas y capacitaciones planificadas/No. de charlas y capacitaciones desarrolladas	Actas de participación en las charlas planificadas, denotando asistentes, temática e instructor responsable	1	Semestral

Educación en gestión ambiental y seguridad ocupacional	Mayor riesgo de ocurrencia de impactos ambientales ligados al desconocimiento en temáticas puntuales de la gestión ambiental del proyecto	Realizar charlas de inducción orientada a los ingresos de nuevo personal y empresas contratistas a las distintas áreas del proyecto	No. de charlas y capacitaciones planificadas/No. de charlas y capacitaciones desarrolladas	Actas de participación en las charlas planificadas, denotando asistentes, temática e instructor responsable	1	Semanal
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (S&SO)						
Objetivos: Efectuar las actividades planificadas para la fase de operación de las instalaciones, aplicando los procedimientos de seguridad, y mantener un lugar de trabajo seguro y minimizar el riesgo de accidentes laborales. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PSS-01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos de ocurrencia de incendios en áreas de trabajo	Realizar la recarga anual de los extintores y sistemas de seguridad contra incendios instalados en las facilidades del proyecto,	No. de extintores calculados en el área/No. de extintores instalados	Registros de instalación y mantenimiento de extintores	1	Semestral
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos de ocurrencia de incendios en áreas de trabajo	Instalación de extintores en los principales frentes de trabajo, especialmente en aquellos donde el riesgo de incendio es mayor	No. de extintores calculados en el área/No. de extintores instalados	Plano de ubicación de extintores	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	---	Realizar controles médicos orientados a trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas del proyecto.	No. de jornadas programadas/No. de jornadas desarrolladas	Certificado médico de trabajadores y contratistas	1	Anual

Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de implementos de seguridad	Se deber colocar en la oficina y áreas de trabajo del campamento de obra, un botiquín de primeros auxilios, con los elementos o medicamentos básicos para casos de incidentes o accidentes.	Implementos programados/Implementos adquiridos y disponibles	Factura de adquisición de implementos de salud. Fotografías	1	Trimestral
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	<p>Implementar un programa de señalización específico para las labores de construcción, cumpliendo con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las señales utilizadas se deberán mantener en buen estado y posición correcta para facilitar su interpretación; Se debe ubicar y señalizar las zonas de: excavación; aprovechamiento almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes; cargue y descargue de materiales; vías de acceso directo a la obra; vías internas; área de construcción y otras áreas que se puedan considerar como zonas de riesgo; Durante las labores de excavación, el frente de trabajo se aislará totalmente del área excavada; se fijaran avisos informativos y preventivos que indiquen la actividad que se está ejecutando; Para la correcta ubicación de los materiales de construcción, se deben señalizar y aislar utilizando malla fina o cinta de demarcación; Se ubicará una valla fija en el sector, la cual debe contener los siguientes datos: entidad ejecutora del proyecto, nombre del proyecto, nombre del contratista y teléfono; Es obligatorio el uso de señales preventivas, de señales reglamentarias de señales informativas; Las señales preventivas serán en forma de rombo o de diamante, con un color negro para el mensaje y color anaranjado para el fondo, contarán con una franja negra que cubre el borde y deben ser reflectantes. Las señales de tipo preventiva se encontraran ubicadas a una distancia de 200 metros antes de la situación que se quiere destacar. En los casos que se requiera el empleo de una serie de señales preventivas la señal más cercana al sitio donde se presenta la situación especial se encontrará a 100 metros. 	No. de puntos de interés/No. de puntos señalizados	Registro de fotografías. Orden de trabajo de la instalación de señalización	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	El contratista deberá hacer entrega oportuna de los equipos de protección personal a sus trabajadores, en función del tipo de actividades y trabajos realizados.	No. de trabajadores/No. de kits de EPP entregados	Actas de entrega de EPP a trabajadores	1	Trimestral

Seguridad y salud ocupacional	Agravamiento de situación por falta de atención primaria	El contratista deberá disponer de personal médico que permita dar todo el soporte y atención primaria requerido	Personal medico	Registros de atención primario de accidentes. Notificación de situaciones de emergencia atendidas.	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	El contratista deberá supervisar y verificar la aplicación del sistema de control de riesgos ocupacionales en la fuente	No. de riesgos ocupaciones potenciales/No. de riesgos potenciales verificados	Registros de supervisión de riesgos ocupacionales en la obra	1	Mensual
Plan de Manejo de Desechos						
Objetivos: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la inadecuada disposición de los desechos o escombros originados durante las actividades de operación de las instalaciones. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PMD-01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Desechos sólidos no peligrosos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Gestión integral de desechos	Proliferación de desechos en áreas de trabajo y espacios públicos	Todas la áreas de trabajo de obra, deberán contar con estaciones de acopio de desechos comunes y reciclables, que cuente con los principio técnicos establecidos en la norma técnica INEN2266	No. de estaciones programadas/No. de estaciones instaladas	Ordenes de trabajo. Fotografías	1	Anual
	Poco control en la gestión interna de desechos	Mantener un registro diario de la generación de desechos comunes y reciclables	Cantidad de desechos generada/Cantidad de desechos registrada	Bitácora de generación de desechos comunes y reciclables	1	Semanal
	Inadecuada gestión de los desechos fuera de las instalaciones del proyecto	Coordinar permanentemente la entrega de los desechos comunes al sistema de recolección municipal, mientras que aquellos de naturaleza reciclable deberá ser gestionado a través de empresas avaladas por el Ministerio de Ambiente,	Cantidad de desechos generada/Cantidad de desechos entregada	Registros de recogida de desechos por parte del servicio de recolección municipal	1	Semanal

Gestión integral de desechos	Descarga de aguas servidas a cuerpos de agua natural o infiltración directa al suelo	La disposición final de los desechos biológicos de las baterías sanitarias, estará a cargo de la empresa contratada, y no será responsabilidad del constructor, a no ser que se opte por un diseño alternativo de tanque séptico y filtro anaeróbico.	Volumen de desechos generados/ Volumen de desechos recolectados por la empresa responsable	Registros de recogida y gestión por parte de la empresa contratista responsable	2	Mensual
	Inadecuada gestión de los desechos fuera de las instalaciones del proyecto	La disposición final de los materiales de desalojo y de los desechos de construcción (escombros), se realizará en el relleno sanitario, previa autorización del Municipio de Santa Elena	Cantidad de desechos generada/Cantidad de desechos entregada	Registros de recogida de desechos por parte del Municipio de Santa Elena	1	Mensual
	Descarga de aguas servidas a cuerpos de agua natural o infiltración directa al suelo	Todas las aguas negras y grises que son generadas durante las actividades de obra, deberán ser gestionadas mediante métodos de tratamiento, o entregadas a gestores autorizados por el MAE	Volumen de efluentes generados/Volumen de efluentes tratados	Registros de gestión integral de aguas negras y grises	1	Mensual
Desechos peligrosos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Gestión integral de desechos	Inapropiada gestión de un desecho con características de peligrosidad	El acopio temporal de desechos peligrosos en las áreas del proyecto, deben cumplir con las estipulaciones establecidas en la NTE INEN 2266 y lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos	No. de aspectos aplicables de la norma/ No. de aspectos que cumple	Check list de las condiciones del área de acopio	1	Trimestral
		Los desechos peligrosos generados deberán ser entregados a empresas avaladas por la autoridad nacional para su correspondiente tratamiento y disposición final. Esta exigencia aplica de igual manera para el transporte	Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos entregados	Registros de entrega de desechos peligrosos a empresas gestoras avaladas por el MAE	1	Trimestral
		Mantener bitácoras mensuales de generación de desechos peligrosos, estableciendo la facilidad o actividad desde la cual se ha originado.	Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos registrados	Bitácora de generación de desechos peligrosos en las facilidades	1	Mensual
Gestión integral de desecho	Inapropiada gestión de un desecho con características de peligrosidad	En pertinencia de las exigencias establecidas en el Acuerdo Ministerial 026, se deberá obtener el Registro como Generador de desechos peligrosos ante la Dirección Provincial de Ambiente Guayas del Ministerio de Ambiente.	No. de desecho generados/No. de desechos declarados	Oficio de ingreso/probación del proceso de Registro como generador de desechos peligrosos	1	Anual

Plan de relaciones comunitarias						
Objetivos: desarrollar con normalidad las operaciones de la empresa en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PRC- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Actividades inherentes a la fase de construcción: Movilización de equipos, maquinarias y personal al área de implementación	Posibles conflictos con la comunidad y personal asignado a los trabajos.	Mantener canales de comunicación, apropiados y permanentes para atender posibles daños a terceros que podrían ocasionarse debido a contingencias.	Número de reuniones o solicitudes formales de la comunidad más cercana.	Registro Fotográfico, Registro documental	1	Trimestral
Actividades inherentes a la fase de construcción: Movilización de equipos, maquinarias y personal al área de implementación	Posibles conflictos con la comunidad y personal asignado a los trabajos.	Establecer un esquema adaptado a la comunidad objetivo que les permita identificar al promotor del proyecto, al contratista, y la fiscalización, además de las obras y el tiempo de ejecución de las actividades que pudieran ocasionar molestias.	Acuerdos y mecanismos de cumplimiento entre las partes	Convenios suscritos y cumplidos, Actas de conformidad.	1	Anual
Generación de fuentes de trabajo	Potencial empleo directo	Contratación de mano de obra local para las diferentes áreas durante la fase de construcción / operación.	(No. trabajadores – comunidad) / (No. trabajadores totales)	Registro trabajadores	1	Anual
Integración comunitaria	Impacto social por percepción ciudadana	Realizar reuniones con las instituciones/población vecina en caso de denuncias o quejas receptadas o por solicitud de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable	(Nº de reuniones realizadas/Nº de reuniones solicitadas)	Actas y registros de reuniones con fecha y firma de responsabilidad	1	Anual

Integración comunitaria	Impacto social por percepción ciudadana	Integrar a la comunidad más cercana en campañas para lograr concienciar sobre su seguridad y acoger las acciones de protección que el Contratista/Promotor o persona delegada para el fin, imponga en las áreas de influencia de sus operaciones, por ejemplo: distancias de seguridad, mecanismos de prevención, etc.	Acuerdos y mecanismos de cumplimiento entre las partes	Registro de socializaciones/ reuniones ejecutadas, Actas de conformidad	1	Anual
Compensación social	Falta de infraestructura y servicios básicos en el sector.	Analizar la probabilidad de dotar a la comunidad más cercana, a través de la gestión con los entes competentes, de infraestructura que puede estar relacionada al sector educativo, deportes y recreación o salud.	Nº de Acuerdos suscritos con las entidades pertinentes y la comunidad.	Informe de cumplimiento, registro fotográfico	Durante la etapa de construcción como fase inicial y durante la etapa de operación como fase de ejecución de las obras de compensación social.	---
Plan de rehabilitación de áreas afectadas						
Objetivos: desarrollar con normalidad las operaciones de la empresa en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PRA- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Calidad de agua-suelo	Incumplimiento de los principios normativos establecidos	Notificar a la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa Elena respecto al inicio de aplicación del presente Plan de Rehabilitación de áreas afectadas de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.	Oficio de notificación	Cronograma de implementación del Plan de Rehabilitación de áreas afectadas presentado. Oficio de notificación.	1	Anual
Calidad de agua-suelo	Incumplimiento de los principios normativos establecidos	Diseño de un Plan de remediación técnico orientado a solventar los pasivos e impactos identificados en el sitio	No. de medidas presentadas/No. de medidas implementadas	Oficio de presentación y aprobación del Plan de Remediación de áreas afectadas	1	Anual

Calidad paisajística	Deterioro de las condiciones paisajísticas del sector	La contratista deberá aplicar un plan de mejora de las zonas afectadas durante la fase de construcción, a través de la preparación de zonas verdes, y jardinería, que fomente la mejora paisajística de la zona.	No. de áreas proyectadas/No. de áreas desarrolladas	Registros fotográficos de instalación de áreas verdes y jardinerías	1	Semestral
Plan de abandono y entrega del área						
Objetivos: definir procedimientos para que se desarrolle el proceso de abandono de las instalaciones de modo que no sean afectadas las condiciones ambientales establecidas en la Línea Base Ambiental. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PAB- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Calidad de agua-suelo	Incumplimiento de los principios normativos establecidos	Notificar a la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa respecto al inicio de aplicación del presente Plan de Abandono y cierre de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.	Oficio de notificación	Cronograma de implementación del Plan de abandono presentado. Oficio de notificación a la autoridad.	1	Anual
Calidad de agua-suelo	Presencia de agentes contaminantes en los canales y sistemas sépticos de la instalación	Se deberá implementar un programa de limpieza de las instalaciones, canales de descarga de aguas lluvias y aguas servidas.	No. de eventos de limpieza programados / No. de eventos de limpieza realizados	Registro de limpieza realizados	1	Anual

		Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto, el constructor desmontara las instalaciones y los escombros serán desalojados, tras autorización de Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa.	No de acciones programadas/No de acciones desarrolladas	Cronograma de implementación. Fotografías. Bitácora de generación de desechos como escombros	1	Anual
--	--	--	---	---	---	-------

13.2. Plan de Manejo Ambiental – etapa de operación

Tabla 14.2. Plan de Manejo Ambiental de la etapa de operación del proyecto

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos						
Objetivos: Establecer medidas tendientes a prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por las actividades que se realizan en las instalaciones objeto de estudio. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PPM- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Ocurrencia de accidentes/incidentes debido a la falta de información	Se deberá colocar letreros de señalización para entradas, salidas y rutas de escape, señalización indicando las diferentes áreas de trabajo, indicaciones internas dentro de las facilidades de la planta de refinación.	No. de carteles y señales planificadas/No. de carteles y señales instaladas	Orden de trabajo. Fotografías. Planos de evacuación señalizado	1	Anual
Salud y seguridad ocupacional	Incumplimiento de los reglamentos de seguridad y salud de la obra	ECUASAL C.A. deberá establecer la prohibición del consumo de alcohol y drogas, en todas las áreas de operación de la planta	No. de campañas de socialización de la medida/ No. de campañas realizadas	Registro de la socialización de las medidas prohibitivas. Seguimiento al cumplimiento de las medidas. Reportes de irregularidades	1	Semestral
Calidad de agua	Desborde de aguas lluvias e inundaciones en épocas de invierno	Realizar la limpieza de las rejillas, cajas y colectores del sistema de recolección y transporte de las aguas lluvias de las instalaciones (tipo API) con la finalidad de facilitar el escurrimiento y drenaje de las precipitaciones pluviales.	No. de limpiezas programadas/No. de limpiezas realizadas	Registros de limpieza desarrollados. Orden de trabajo. Fotografías. Registros de gestión posterior de desechos generados	1	Semanal
Calidad de agua	Contaminación de cuerpos naturales de agua. Disminución de la eficiencia de tratamiento del sistema	Realizar el mantenimiento y limpieza cada seis meses del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, para evitar su mal funcionamiento.	No. de limpiezas programadas/No. de limpiezas realizadas	Registros de limpieza desarrollados. Orden de trabajo. Fotografías. Registros de gestión posterior de desechos generados	1	Semestral

Seguridad y salud ocupacional	Ocurrencia de accidentes/incidentes debido a la falta de procedimientos	Elaborar y colocar en el área de recepción de combustibles un instructivo para realizar correctamente las operaciones de recepción y abastecimiento de combustibles, incluyendo la conexión a tierra del auto tanque, contar con equipos contra incendios y realizar estas acciones en áreas pavimentadas.	No. de acciones previstas a implementar en el área/ No. de acciones implementadas	Instructivo de operación, recepción y abastecimiento de combustibles. Fotografías. Orden de trabajo	1	Mensual
Calidad de aire y ruido	Proliferación de gases de combustión y ruido desde fuentes fijas	Se deberá hacer un chequeo a vehículos, equipos o maquinarias que intervengan durante la fase operativa del proyecto, a fin de verificar su perfecto funcionamiento. En caso de identificar fallas mecánicas, se deberá reportar a la fiscalización y ser enviados a mantenimiento.	No. de equipos y maquinarias listadas/No. de equipos y maquinarias revisadas	Registro de chequeo de equipos, maquinaria y vehículos del proyecto. Reporte de irregularidades	1	Mensual
Calidad de aire y ruido	Proliferación de ruido desde fuentes fijas	Toda maquinaria, equipo o vehículo que intervenga durante las actividades de la fase de operación, deberán contar con sistemas de aislamiento de ruido o silenciadores. Adicional, se deberá considerar mantener un mantenimiento y calibración periódica que evite desperfectos que aumenten los niveles de presión sonora generados.	No. de equipos y maquinaria listadas/No. de equipos y maquinaria técnicamente habilitadas	Registros de instalación de silenciadores o sistemas de aislamiento	1	Semestral
Calidad de agua	Contaminación de cuerpos de agua	ECUASAL C.A. deberá establecer medidas prohibitivas referentes al lavado de vehículos, equipos o maquinaria en áreas próximas a cuerpos de agua.	No. de campañas de socialización de la medida/ No. de campañas realizadas	Registro de la socialización de las medidas prohibitivas. Seguimiento al cumplimiento de las medidas. Reportes de irregularidades	1	Semestral
Calidad de aire ambiente / Niveles de presión sonora equivalente	Proliferación de gases, polvos y niveles altos de ruido en el medio. Generación de altos niveles de radiación electromagnética.	Realizar el mantenimiento preventivo del generador eléctrico de emergencia de la planta de refinación, de tal manera que se optimice su funcionamiento y se mitigue la generación de ruido. Mantenimiento de los equipos y facilidades de la subestación eléctrica.	No. de mantenimientos programados/No. de mantenimientos realizados	Ordenes de trabajo. Facturas. Bitácora de mantenimientos realizados. Fotografías	1	Trimestral

Calidad de suelo/Calidad de agua	Derrames y goteo de productos químicos y materiales peligrosos	En las áreas o bodegas de almacenamiento de las sustancias o productos químicos, aplicar las partes pertinentes de la norma técnica INEN 2266:2009 referente al "Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos". Y 2288:200 correspondiente a la identificación y etiquetado de los envases de las sustancias o productos químicos.	No. de medidas aplicables/ No. de medidas implementadas	Check list de cumplimiento de medidas implementadas. Fotografías. Ordenes de trabajo	1	Mensual
Salud ocupacional	Proliferación de ratas y vectores en las instalaciones	Mantener el programa periódico de control de vectores, desratización y desinfección.	No. de mingas programadas/No. de mingas implementadas	Bitácora de actividades desarrolladas. Fotografías. Ordenes de trabajo	1	Trimestral
Paisajística	Deterioro de la calidad visual de las instalaciones	Se deberá desarrollar un programa de implementación y mantenimiento de áreas verdes y jardinería dentro de las instalaciones de la planta, con el objeto de mejorar la calidad visual del entorno	Superficie proyectada/Superficie implementada	Registros fotográficos de implementación de áreas verdes y jardinería. Orden de trabajo correspondiente	1	Mensual
Plan de contingencias						
Objetivos: Minimizar los riesgos de accidentes y contingencias que se puedan suscitar en las instalaciones objeto de estudio, mediante la difusión de medidas de seguridad, pasos a seguir en caso de accidentes y acciones a realizar. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PDC- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Plan de mantenimiento para equipos e instalaciones principales						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de operación del proyecto. Este evento deberá desarrollarse dos veces al año, y deberá considerar temática relacionada con "Simulacros de actuación en caso de sismos", "Simulacro de actuación en caso de inundaciones", "Simulacro de evacuación de la planta en caso de incendios", "Uso de extintores", "Primeros auxilio"	No. de entrenamientos programados/No. de entrenamientos realizados	Actas de entrenamientos y simulacros realizados	1	Semestral

Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Establecer sitios seguros de encuentro, en espacio abiertos, libres de obstáculos y plenamente identificados a partir de señalización vertical. De acuerdo a la situación presentada, se deberá determinar la idoneidad de buscar salidas de emergencia o esperar se disipe el riesgo.	No. de puntos de encuentro determinados/No. de puntos de encuentro dispuestos	Registro de fotografías. Orden de trabajo de la instalación de señalización	1	Anual
		En cada área de trabajo, se deberá disponer de señalética orientativa referente a rutas de evacuación que dirijan al personal hacia sitios seguros de encuentro, diseñadas para evitar riesgos suscitados a situaciones como movimientos telúricos e inundaciones.	No. de señales determinadas/No. de señales instaladas	Registro de fotografías. Orden de trabajo de la instalación de señalización	1	Anual
		Durante la fase operativa del proyecto, se deberá revisar y actualizar el Plano de evacuación del sitio, y ser publicado en espacios frecuentados por operarios y trabajadores.	No. de cambios surgidos durante las operaciones/No. de versiones del plano	Registros fotográficos de la difusión del Plano de evacuación	1	Trimestral
		ECUASAL C.A. a través de su jefatura de seguridad y salud ocupacional, deberá conformar las brigadas de emergencia, orientadas a la atención primaria de primeros auxilios, accidentes/incidentes, conatos de incendio, y velar por la integridad del personal durante situaciones de emergencia y ocurrencia de riesgos de carácter exógeno y endógeno.	No. de trabajadores aptos/No. de trabajadores que conforman la brigada	Acta de conformación de la brigada de emergencia	1	Anual
		Durante la fase operativa, se deberá revisar y actualizar la publicación de contacto de entidades públicas y centros médicos, y ser publicados en sitios frecuentado por trabajadores de la planta	No. de puntos de difusión pública a trabajadores/No. de puntos de difusión empleados	Registros fotográficos. Instalación del cartel informativo	1	Trimestral
		Llevar un control de accidentes/incidentes ocurridos a los trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas de la actividad. En caso de ocurrencia, se deberá considerar la aplicación de un Plan de acción tendiente a mitigar el efecto adverso.	No. de accidentes-incidentes ocurridos/ No. de eventos declarados con medidas de mitigación diseñadas	Actas de declaración del accidente-incidente ocurrido. Plan de acción correspondiente	1	Mensual

Medidas de contingencias ligadas a riesgos endógenos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Considerando las áreas más críticas de la fase operativa de la planta, se deberá disponer el uso obligatorio de mascarilla de inhalación de partículas. Estas áreas son: área de refinación y área de empaçado.	No. de trabajadores/No. de mascarillas entregadas	Registro de entrega de equipos de protección personal	1	Trimestral
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	Considerando las áreas más críticas de la fase operativa de la planta, se deberá disponer el uso obligatorio de equipos de protección auditiva en los trabajadores directamente ligados a las labores. Estas áreas son: área de refinación y empaçado, además de aquellos en donde operan equipos como generadores y equipos de bombeo.	No. de trabajadores/No. de protectores auditivos entregados	Registro de entrega de equipos de protección personal	1	Trimestral
		Se deberá ubicar en las proximidades de las áreas de almacenamiento temporal de combustibles o sustancias químicas, áreas de trabajo o zonas de limpieza de vehículos, kits de derrames, que permitan contener potenciales derrames ocurridos, y la gestión apropiada de los mismos, disminuyendo el riesgo de contaminación asociada a esta acción.	No. de puntos de riesgo identificados/No. de kits anti derrames instalados	Fotografías. Órdenes de compra de material	1	Semestral
		ECUASAL C.A. deberá implementar un programa de medicina o salud preventiva, que conste de exámenes médicos a los empleados, y atención médica primaria en caso de presentarse eventualidad.	Instalación de dispensario medico	Exámenes de medicina ocupacional. Registros de atención primaria a trabajadores	1	Semestral

Plan de educación y capacitación ambiental						
Objetivos: El objetivo de este plan es incorporar al personal, del conocimiento de la gestión ambiental llevada a cabo, y resultando en la concientización de cada individuo sobre su influencia en el ecosistema. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PEC- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Educación en gestión ambiental y seguridad ocupacional	Mayor riesgo de ocurrencia de impactos ambientales ligados al desconocimiento en temáticas puntuales de la gestión ambiental del proyecto	Implementar un plan de educación y capacitación, orientado a los trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas de la refinería, en temática relacionada con: gestión integral de desechos comunes, reciclables y peligrosos, manejo de sustancias químicas, legislación ambiental, seguridad y salud ocupacional, implementación del Plan de Manejo Ambiental.	No. de charlas y capacitaciones planificadas/No. de charlas y capacitaciones desarrolladas	Actas de participación en las charlas planificadas, denotando asistentes, temática e instructor responsable	1	Semestral
		Realizar charlas de inducción orientada a los ingresos de nuevo personal y empresas contratistas a las distintas áreas del proyecto	No. de charlas y capacitaciones planificadas/No. de charlas y capacitaciones desarrolladas	Actas de participación en las charlas planificadas, denotando asistentes, temática e instructor responsable	1	Mensual
		Realizar una campaña visual (Afiches) de sensibilización relacionado con el cuidado del medio ambiente.	No. de afiches programados/No. de afiches publicados	Fotografías. Registros de colocación de afiches y material informativo	1	Semestral

Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (S&SO)						
Objetivos: Efectuar las actividades planificadas para la fase de operación de las instalaciones, aplicando los procedimientos de seguridad, y mantener un lugar de trabajo seguro y minimizar el riesgo de accidentes laborales. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PSO- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de implementos de seguridad	Hacer entrega de materiales de seguridad y equipos de protección personal a los trabajadores que estén involucrados a las labores operativas del proyecto. Se deberá llevar un registro en el que conste la fecha de entrega, tipo de material, actividad realizada por el trabajador y firma de recepción.	No. de entregas programadas/No. de entregas desarrolladas	Actas de entrega de equipos de protección personal de acuerdo a las actividades realizadas.	1	Semestral
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos de ocurrencia de incendios en áreas de trabajo	Realizar la recarga anual de los extintores y sistemas de seguridad contra incendios instalados en las facilidades del proyecto, Aplicar todas las recomendaciones para la nueva planta de refinación, emitidas por el Cuerpo de bomberos.	No. de extintores instalados/No. de extintores recargados o inspeccionados)	Ordenes de trabajo de mantenimiento y recarga de extintores. Fotografías	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos de ocurrencia de incendios en áreas de trabajo	Instalación de extintores en los principales frentes de trabajo, especialmente en aquellos donde el riesgo de incendio es mayor	No. de extintores calculados en el área/No. de extintores instalados	Plano de ubicación de extintores	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	---	Realizar controles médicos orientados a trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas del proyecto.	No. de jornadas programadas/No. de jornadas desarrolladas	Certificado médico de trabajadores y contratistas	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Dificultad en la atención y primeros auxilios de accidentes/incidentes ocurridos en la instalación	Se deberá contar en el dispensario médico con un botiquín de primeros auxilios, provistos con los elementos o medicamentos básicos para casos de accidentes.	No. de implementos programados/No. de implementos disponibles	Check list de implementos. Fotografías	1	Trimestral

Seguridad y salud ocupacional	Mayor riesgo de ocurrencia de impactos ambientales ligados al desconocimiento en el manejo de los productos manejados	Se deberá disponer de todas las Hojas de Seguridad (MSDS) de las sustancias o productos químicos a ser utilizados en la nueva planta de refinación de sal. Adicionalmente las Hojas de Seguridad. deberán ser mantenidas en un archivo, en idioma español y ser conocidas por el personal que trabaja con dichas sustancias o productos.	No. de productos manejados/No. de hojas de seguridad MSDS disponibles	Hojas de seguridad MSDS. Listado de productos manejados. Fotografías	1	Semestral
Seguridad y salud ocupacional	Ocurrencia de accidentes/incidentes debido a la falta de información	<p>Diseñar un plan de señalización de seguridad e informativo orientado a las distintas areas de la planta durante su fase operativa. El mismo deberá contar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de cada una de las áreas de trabajo • Señales de prohibición: éstas prohíben acciones que pueden poner en riesgo la salud o seguridad de los trabajadores y la propia, como por ejemplo fumar o encender fuegos cerca de sustancias volátiles o inflamables • Señales de obligación para la seguridad: as señales de obligación indican las protecciones obligatorias y necesarias que deben llevar los trabajadores para evitar en las instalaciones y al llevar a cabo sus tareas. • Señales de advertencia: Este tipo de señalización de seguridad tiene como objetivo advertir al personal de posibles riesgos que pueden llevarse a cabo en el lugar de trabajo, o al utilizar según qué maquinaria o herramientas • Señales de auxilio: Las señales de auxilio son indispensables para ofrecer información sobre equipos de socorro, vías de evacuación, de seguridad y salvamento. • Señales luminosas: Éstas son necesarias en zonas con una iluminación deficiente o durante labores realizadas de noche. Ayudan a identificar elementos que suponen un riesgo de forma clara y directa • Señales acústicas: La señalización acústica (como alarmas anti incendios) es necesaria para alertar de peligro en casos en que los trabajadores de toda una zona no puedan captar la señalización visual. 	No. de carteles y señales planificadas/No. de carteles y señales instaladas	Orden de trabajo. Fotografías. Planos de evacuación señalizado	1	Anual

Seguridad y salud ocupacional	Agravamiento de situación por falta de atención primaria	ECUASAL C.A. deberá disponer de un dispensario médico que permita dar todo el soporte y atención primaria requerido	Personal medico	Registros de atención primario de accidentes. Notificación de situaciones de emergencia atendidas.	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes/incidentes ligados a la falta de procedimientos orientados a contingencias	ECUASAL C.A.deberá supervisar y verificar la aplicación del sistema de control de riesgos ocupacionales en la fuente	No. de riesgos ocupaciones potenciales/No. de riesgos potenciales verificados	Registros de supervisión de riesgos ocupacionales en la obra	1	Mensual
Plan de Manejo de Desechos						
Objetivos: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la inadecuada disposición de los desechos o escombros originados durante las actividades de operación de las instalaciones. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PMD- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Desechos sólidos no peligrosos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Gestión integral de desechos	Inadecuada gestión de desechos con capacidad de ser reinsertados al proceso, o reutilizados	De ser posible implementar un programa de reciclaje de los desechos sólidos (papeles, cartones, plásticos, etc.) generados en las instalaciones. Instruir a los empleados, jefe de bodegas y personal de limpieza sobre la modalidad de recolección y almacenamiento de los desechos sólidos reciclables y no reciclables, de acuerdo a los procedimientos internos que se pudieran adoptar.	Volumen de desechos reciclables generados/Volumen de desechos reciclables apropiadamente gestionados	Registros de entrega de desechos reciclables.	1	Trimestral

Gestión integral de desechos	Proliferación de desechos en áreas de trabajo y espacios públicos	<p>Se deberán colocar recipientes o tachos, para depositar los desechos sólidos domésticos (papeles, cartones, plásticos, fundas plásticas, botellas plásticas, etc.) generados diariamente por las oficinas administrativas y las bodegas. Estos recipientes o tachos será colocados por las diferentes áreas con su respectiva tapa, funda plástica y señalización.</p> <p>Se recomienda el siguiente esquema de disposicion de desechos, de manera segregada, de tan forma que facilite a ECUASAL C.A. la gestión correspondiente de cada uno de estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tacho verde – residuos ordinarios: se disponen productos sin capacidad de ser reutilizados, como lo son: servilletas, envases de tretapack, empaques de papel; • Tacho naranja – residuos orgánicos no aprovechables: se disponen alimentos dspues del consumo. • Tacho negro – residuos Orgánicos se disponen residuos de alimento, cascara de fruta y vegetales • Tacho gris – residuos de papel y cartón: se dispone papel archivo, periódico, plegadiza, cartón liso y corrugado, limpio y seco. • Tacho azul – residuos Plasticos: se dispone bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios • Tacho blanco – residuos de Vidrio: botellas: garrafas y contenedores de vidrio limpios • Tacho cafe – residuos metálicos: chatarra, partes metálicas y de aluminio • Tacho rojo- desechos peligrosos: se diponen de manera separada los desechos que sean declarados ante el MAE mediante registro como generador de desechos peligrosos. Se debe considerar que el material de este tacho dependerá de la naturaleza del desechos. 	No. de estaciones programadas/No. de estaciones instaladas	Ordenes de trabajo. Fotografías	1	Anual
------------------------------	---	--	--	---------------------------------	---	-------

	Poco control en la gestión interna de desechos	Mantener un registro diario de la generación de desechos comunes y reciclables	Cantidad de desechos generada/Cantidad de desechos registrada	Bitácora de generación de desechos comunes y reciclables	1	Semanal
	Proliferación de desechos en áreas de trabajo y espacios públicos	De deberá disponer de un área o cuarto para el contenedor de los desechos sólidos (basura) generados, mismo que cuente con todos los principios técnicos asociados a la facilidad de acceso, cerramiento apropiado, características del contenedor principal, captación de lixiviados, etc.	Instalación del contenedor principal	Orden de trabajo. Fotografías.	1	Anual
Gestión integral de desechos	Inadecuada gestión de los desechos fuera de las instalaciones del proyecto	Coordinar permanentemente la entrega de los desechos comunes al sistema de recolección municipal, mientras que aquellos de naturaleza reciclable deberá ser gestionado a través de empresas avaladas por el Ministerio de Ambiente,	Cantidad de desechos generada/Cantidad de desechos entregada	Registros de recogida de desechos por parte del recolector municipal	1	Semanal
	Inadecuada gestión de desechos que de acuerdo su naturaleza, requiera de una atención especial	Realizar un análisis físico químico de la calidad de los lodos generados a partir de las labores de mantenimiento y limpieza de las facilidades del sistema de tratamiento de aguas residuales , a fin de determinar la presencia de agentes peligrosos: Ph, TPH, Hg, Pb, Ba, Ni	Concentración de los principales parámetros / Límites máximos permisibles	Informe de análisis de laboratorio correspondiente	1	Mensual
	Interferencia en la calidad del tratamiento de aguas	Se deberá llevar a cabo con frecuencia mensual la limpieza de los canales y cajas de registro instalados en la planta de refinación, mismos que reciben los efluentes generados, incluyendo la trampa de grasa instalada en la cocina del comedor del personal	No. de cajas de registro instaladas/No. de cajas de registro limpiadas	Registro de limpieza de cajas de registro instaladas	1	Mensual

Desechos peligrosos						
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Gestión integral de desechos	Inapropiada gestión de un desecho con características de peligrosidad	El acopio temporal de desechos peligrosos en las áreas del proyecto, deben cumplir con las estipulaciones establecidas en la NTE INEN 2266 y lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. Esto contempla la generación de desechos biológicos peligrosos.	No. de aspectos aplicables de la norma/ No. de aspectos que cumple	Check list de las condiciones del área de acopio	1	Trimestral
		Los envases vacíos de las sustancias o productos químicos, deberán ser devueltos al proveedor de los mismos, para su reutilización o entregados a los gestores de residuos autorizados por el Ministerio del Ambiente, para su recolección, transporte y disposición final.	Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos entregados	Registros de entrega de desechos peligrosos a empresas gestoras avaladas por el MAE	1	Trimestral
		Los desechos peligrosos declarados en el correspondiente registro ante el Ministerio de Ambiente deberán ser entregados a empresas avaladas por la autoridad nacional para su correspondiente tratamiento y disposición final. Esta exigencia aplica de igual manera para el transporte	Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos entregados	Registros de entrega de desechos peligrosos a empresas gestoras avaladas por el MAE	1	Trimestral
		Mantener bitácoras mensuales de generación de desechos peligrosos, estableciendo la facilidad o actividad desde la cual se ha originado.	Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos registrados	Bitácora de generación de desechos peligrosos en las facilidades	1	Mensual
Gestión integral de desecho	Inapropiada gestión de un desecho con características de peligrosidad	En pertinencia de las exigencias establecidas en el Acuerdo Ministerial 026, se deberá obtener el Registro como Generador de desechos peligrosos ante la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena del Ministerio de Ambiente.	No. de desecho registrados/No. de desechos declarados	Oficio de ingreso/probación del proceso de Declaración Anual de desechos peligrosos	1	Anual

Plan de relaciones comunitarias						
Objetivos: desarrollar con normalidad las operaciones de la empresa en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PRC- 01 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Actividades inherentes a la fase de operación: Movilización de equipos, maquinarias y personal al área de implementación de la refinería	Posibles conflictos con la comunidad y personal asignado a los trabajos.	Mantener canales de comunicación, apropiados y permanentes para atender posibles daños a terceros que podrían ocasionarse debido a contingencias.	Número de reuniones o solicitudes formales de la comunidad más cercana.	Registro Fotográfico, Registro documental	1	Trimestral
Generación de fuentes de trabajo	Potencial empleo directo	Contratación de mano de obra local para las diferentes áreas durante la fase de operación.	(No. trabajadores – comunidad) / (No. trabajadores totales)	Registro trabajadores	1	Anual
Integración comunitaria	Impacto social por percepción ciudadana	Realizar reuniones con las instituciones/población vecina en caso de denuncias o quejas receptadas o por solicitud de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable	(Nº de reuniones realizadas/Nº de reuniones solicitadas)	Actas y registros de reuniones con fecha y firma de responsabilidad	1	Anual
Integración comunitaria	Impacto social por percepción ciudadana	Integrar a la comunidad más cercana en campañas para lograr concienciar sobre su seguridad y acoger las acciones de protección que ECUASAL S.A. o figura delegada para el fin, imponga en las áreas de influencia de sus operaciones, por ejemplo: distancias de seguridad, mecanismos de prevención, etc.	Acuerdos y mecanismos de cumplimiento entre las partes	Registro de socializaciones/ reuniones ejecutadas, Actas de conformidad	1	Anual
Compensación social	Falta de infraestructura y servicios básicos en el sector.	Analizar la probabilidad de dotar de los servicios básicos a las viviendas que se encuentran en el sector, mediante las gestiones necesarias con las instituciones competentes.	Nº de Acuerdos suscritos con las entidades pertinentes y la comunidad.	Informe de cumplimiento, registro fotográfico	Durante la etapa de operación como fase de ejecución de las acciones de compensación social.	---
		Analizar la probabilidad de dotar a la comunidad más cercana, a través de la gestión con los entes competentes, de infraestructura que puede estar relacionada al sector educativo, deportes y recreación o salud.				---

Plan de rehabilitación de áreas afectadas						
Objetivos: desarrollar con normalidad las operaciones de la empresa en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PRA- 01 Responsable: Jefatura de Ambiente ECUASAL S.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificacion	Frecuencia	Periodo
Calidad de agua/suelo	Incumplimiento de los principios normativos establecidos	Notificar a la Dirección de Medio Ambiente respecto al inicio de aplicación del presente Plan de Rehabilitación de áreas afectadas de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.	Oficio de notificación	Cronograma de implementación del Plan de Rehabilitación de áreas afectadas presentado. Oficio de notificación.	1	Anual
Calidad de agua/suelo	Incumplimiento de los principios normativos establecidos	Diseño de un Plan de remediación técnico orientado a solventar los pasivos e impactos identificados en el sitio	No. de medidas presentadas/No. de medidas implementadas	Oficio de presentación y aprobación del Plan de Remediación de áreas afectadas	1	Anual
Plan de abandono y entrega del área						
Objetivos: definir procedimientos para que se desarrolle el proceso de abandono de las instalaciones de modo que no sean afectadas las condiciones ambientales establecidas en la Línea Base Ambiental. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PAB- 01 Responsable: Jefatura de Ambiente ECUASAL S.A.			
Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia	Periodo
Actividades previas de comunicación y planificación						
Cumplimiento de los principios legales	Problemas sociales y/o legales para el abandono y retiro del área de implantación	Comunicación a la autoridad local y regional respecto al cese de operaciones de la planta.	No. de autoridades identificadas/ No. de autoridades notificadas	Copia de recepción de oficios de notificación.	1	Anual

Cumplimiento de los principios legales	Problemas sociales y/o legales para el abandono y retiro del área de implantación	Consecución de Transporte para movilización de materiales, equipos y desechos. Designación de un área o bodega temporal de tránsito.	No. de vehículos programados/No. de vehículos contratados o disponibles	Orden de trabajo. Facturas y acuerdos.	1	Anual
		Consecución de personal para movilización de materiales, equipos y desechos.	No. de personas determinadas/ No. de personas contratadas	Orden de trabajo. Facturas y acuerdos.	1	Anual
Procedimiento/actividades para ejecución de abandono						
Generación de desechos sólidos, desechos líquidos y emisiones	Pasivos ambientales en el área de implantación sin adecuadas medidas de mitigación y/o restauración o rehabilitación	Desmontaje y demolición de la infraestructura civil (edificaciones, maquinas, estructuras)	Se realiza el abandono y entrega del área con las debidas medidas de prevención, mitigación, control, rehabilitación y/o compensación a que haya lugar.	Informes, registros, fotos	1	Anual
		Transporte y Movilización de materiales, equipos y desechos.			1	Anual
		Se elaborará un programa de trabajo que contemple las actividades de transporte y movilización de los equipos y materiales y los desechos especiales generados de las actividades de cierre o abandono.			1	Anual
		Limpieza del Sitio.	Se realiza el abandono y entrega del área con las debidas medidas de prevención, mitigación, control, rehabilitación y/o compensación a que haya lugar.	Informes, registros, fotos	1	Anual
		Una vez finalizados los trabajos de demolición y desmantelamiento, se verificará que éstos se hayan realizado acorde a lo establecido por las autoridades competentes en cuanto al manejo y disposición final de los residuos (no peligrosos y peligrosos) generados durante la aplicación del Plan de Abandono			1	Anual

		Disposición final (tratamiento) de Desechos.			1	Anual
		Los desechos de demolición de estructuras podrán ser retirados del sitio o ser utilizados como material de relleno. Otros materiales como los desechos de maquinarias (tuberías, bombas, válvulas, etc.) se gestionarán con empresas que puedan comprarlos como repuestos o como chatarra.			1	Anual
		Definición de destino de terrenos.			1	Anual

13.3. Plan de monitoreo ambiental - etapa de construcción

Tabla 14.3. Plan de Monitoreo de la fase de construcción

Plan de Monitoreo						
Objetivos: Determinar mediante la valoración cualitativa y cuantitativa los efectos generados sobre los componentes del medio por parte de las actividades realizadas en cada una de las fases del proyecto.			PMA- 01			
Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Componente ambiental	Tipo de componente	Normativa	Coordenada X	Coordenada Y	Frecuencia de muestreo	Periodicidad de presentación de informe
Niveles de presión sonora	Ruido ambiental	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 5. Niveles Máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.	529.315 m E	9°769.935 m S	Dos veces durante la fase de construcción.	Semestral
			529.230 m E	9°769.764 m S		
			529.138 m E	9°769.990 m S		

			529.241 m E	9'769.556 m S		
Calidad de aire	Material Particulado – MP ₁₀ y MP _{2,5}	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel e inmisión.	529.315 m E	9'769.935 m S	Dos veces durante la fase de construcción.	Semestral
			529.230 m E	9'769.764 m S		
			529.138 m E	9'769.990 m S		
			529.241 m E	9'769.556 m S		
Calidad de aire	Calidad de aire ambiente SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel e inmisión.	529.315 m E	9'769.935 m S	Dos veces durante la fase de construcción.	Semestral
			529.230 m E	9'769.764 m S		

			529.138 m E	9'769.990 m S	Dos veces durante la fase de construcción.	Semestral
			529.241 m E	9'769.556 m S		

13.4. Plan de monitoreo ambiental – etapa de operación

Tabla 14.4. Plan de Monitoreo de la fase de Operación

Plan de Monitoreo						
Objetivos: Determinar mediante la valoración cualitativa y cuantitativa los efectos generados sobre los componentes del medio por parte de las actividades realizadas en cada una de las fases del proyecto. Lugar de aplicación: Instalaciones objeto de estudio.			PMA- 02 Responsable: Jefe de seguridad y ambiente - ECUASAL C.A.			
Componente ambiental	Tipo de componente	Normativa	Coordenada X	Coordenada Y	Frecuencia de muestreo	Periodicidad de presentación de informe
Niveles de presión sonora	Ruido ambiental	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 5. Niveles Máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.	529.346 m E	9´770.033 m S	Anual	Anual
			529.194 m E	9´769.848 m S		
			529.310 m E	9´769.764 m S		
			529.100 m E	9´769.576 m S		
			529.241 m E	9´769.556 m S		

Niveles de presión sonora	Ruido Ocupacional – Planta de tratamiento de aguas residuales	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 5. Niveles Máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.	529.328 m E	9°770.000 m S	Anual	Anual
	Ruido Ocupacional – Área de acopio de producto terminado		529.274 m E	9°769.810 m S		
	Ruido Ocupacional – Área de refinación de sal		529.256 m E	9°776.710 m S		
	Ruido Ocupacional – Subestación eléctrica y acopio de maquinaria		529.153 m E	9°769.641 m S		
	Ruido Ocupacional –Zona de secado de sal y extracción de materia prima		529.241 m E	9°769.643 m S		

Calidad de aire	Material Particulado (MP ₁₀ y MP _{2,5}) – Área de refinación de sal	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel e inmisión.	529.256 m E	9'776.710 m S	Anual	Anual
	Material Particulado (MP ₁₀ y MP _{2,5}) – Subestación eléctrica y acopio de maquinaria		529.153 m E	9'769.641 m S		
Calidad de aire	Calidad de aire ambiente SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ - Área de refinación de sal	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel e inmisión.	529.256 m E	9'776.710 m S	Anual	Anual
	Calidad de aire ambiente SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ - Subestación eléctrica y acopio de maquinaria		529.153 m E	9'769.641 m S		
	Calidad de aire en fuentes fijas - Generador eléctrico de planta	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 4. Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel e inmisión.	529.130 m E	9'769.633 m S		
	Calidad de aire en fuentes fijas - Generador eléctrico del sistema contra incendio		529.335 m E	9'769.958 m S		

Radiación electromagnética	Radiación electromagnética – Subestación eléctrica	Límites de referencia, definidos por la Comisión Internacional sobre la protección contra Radiaciones No Ionizantes – ICNIRP	529.153 m E	9'769.641 m S	Anual	Anual
		Orientación sobre el cumplimiento de los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos, definidos en la Recomendación UIT-T K.52				
		Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético determinados en la Recomendación UIT-T K.83				
Calidad de agua	Calidad de efluentes - Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.	Acuerdo Ministerial 097-A- Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Anexo 1. Norma De Calidad Ambiental Y De Descarga De Efluentes Al Recurso Agua Norma De Calidad (comparada con la tabla: 4 Parámetros de los niveles de calidad de agua de riego; pH, Nitrógeno, salinidad, solidos disueltos totales)	529.328 m E	9'770.000 m S	Semestral	Semestral

13.5. Cronograma valorado - fase de construcción

Tabla 14.5. Cronograma de implementación del Plan de Manejo Ambiental – Fase de construcción

Sub-plan	Meses												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de prevención y mitigación de impactos													3,500.00
ECUASAL C.A. deberá establecer tanto a sus trabajadores y contratistas, como visitantes y moradores del sector medidas prohibitivas respecto a la caza, pesca, recolección y/o tráfico de fauna.													150,00
ECUASAL C.A. deberá establecer la prohibición del consumo de alcohol y drogas, tanto en el campamento, como frentes de trabajo.													150,00
Previo al inicio de la obra, se deberá ubicar en el área del proyecto un lugar apropiado para el campamento de obra y su correspondiente oficina, cumpliendo con los principios establecidos en el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del Código de Trabajo													250,00
Se deberá adecuar un lugar o área de acopio de materiales de construcción de la obra, construido de materiales reutilizables, como madera y zinc. Esta área deberá contar con fácil acceso de vehículos y maquinaria de trabajo, apropiada señalización y se debe evitar almacenar materiales combustibles o inflamables. El transporte y disposición final se realizara a través de vehículos													250,00

autorizados por las autoridades locales de Santa Elena.													
Se debe determinar y adecuar un lugar de acopio para los residuos de construcción y peligrosos, cumpliendo con los principios técnicos establecidos en la norma técnica INEN2266, con una adecuada gestión de cada uno de los tipos de desechos generados.												250,00	
Se deberá colocar letreros de señalización y precaución en lugares estratégicos de la obra y sus alrededores, indicando las actividades realizadas en cada zona, precauciones y prohibiciones correspondientes, cumpliendo con las normas técnicas INEN. La señalización comprende un letrero que indique los datos del proyecto.												150,00	
Se deberá humedecer diariamente las zonas en las que se realizan excavaciones, rellenos, a la entrada y salida de vehículos, través de carros cisternas a presión.												100,00	
El contratista está obligado a adquirir o explotar materiales única y exclusivamente de minas que cuenten con los respectivos permisos emitidos por la autoridad competente													
Se deberá hacer un chequeo a vehículos, equipos o maquinarias que intervengan durante la fase constructiva del proyecto, a fin de verificar su perfecto funcionamiento. En caso de identificar fallas mecánicas, se deberá reportar a la fiscalización y ser enviados a mantenimiento.												500,00	

Se deberán respetar los límites permisibles de exposición de ruido y vibraciones en el sitio de trabajo.													
Toda maquinaria, equipo o vehículo que intervenga durante las actividades de la fase de construcción, deberán contar con sistemas de aislamiento de ruido o silenciadores. Adicional, se deberá considerar mantener un mantenimiento y calibración periódica que evite desperfectos que aumenten los niveles de presión sonora generados. Colocación de pantallas para aislar o disminuir niveles de ruido producido por bombas, generadores u otros equipos con niveles altos de ruido.													500,00
ECUASAL C.A. deberá establecer medidas prohibitivas referentes al lavado de vehículos, equipos o maquinaria en áreas próximas a cuerpos de agua.													200,00
Se deberá habilitar un área apropiadamente pavimentada y con diques temporales, a fin de realizar el mantenimiento de equipos, vehículos y maquinarias empleadas durante las actividades de la fase constructiva.													500,00
Las volquetas o vehículos que transportan material pétreo, deberán ser protegidos con cobertores de lona, junto a un control estricto de la velocidad de circulación de los vehículos empleados en la obra. Los baldes deberán estar sellados para evitar la salida de material fino.													100,00
El constructor de la obra, deberá colocar por los menos una batería sanitaria por cada 25 trabajadores en obra, y tomar													

las consideraciones si fuese el caso de participación de hombres y mujeres como parte del staff.													
Se deberá disponer de un área para el almacenamiento adecuado de pequeños volúmenes combustibles (diesel y gasolina) para abastecer a los equipos y máquinas de construcción. El área deberá constar con los principios técnicos establecidos en las normas vigentes, como geo membranas y cubetos. Así mismo, se deberá disponer de conexión a tierra para evitar el riesgo de incendios.												100,00	
Todo trabajo que se contemple realizar fuera de los predios de ECUASAL C.A. como es el caso de la vialidad, linderos o similares, deberá ser oportunamente notificado a las autoridades locales. Durante los eventos, se deberá disponer la señalización correspondiente y velar por la seguridad de las personas en la vía												100,00	
Toda el área de obra, deberá ser cercada con barreras que aíslen las actividades realizadas en su interior, para de esta forma reducir el efecto visual y el ruido que desde las actividades de construcción se puedan generar sobre usuarios, habitantes de la zona y fauna del sector.												100,00	
En el caso que durante las actividades contempladas en la obra, los trabajadores involucrados encuentren lugares de anidación de especies, se deberá reportar de inmediato a la fiscalización ambiental para iniciar el procedimiento de vigilancia.												100,00	

Plan de contingencia												1,200.00
Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de construcción del proyecto, en casos de ocurrencia de sismos e inundaciones potenciales en el sitio.												150,00
Establecer sitios seguros de encuentro, en espacio abiertos, libres de obstáculos y plenamente identificados a partir de señalización vertical. De acuerdo a la situación presentada, se deberá determinar la idoneidad de buscar salidas de emergencia o esperar se disipe el riesgo.												
En cada área de trabajo, se deberá disponer de señalética orientativa referente a rutas de evacuación que dirijan al personal hacia sitios seguros de encuentro, diseñadas para evitar riesgos suscitados a situaciones como movimientos telúricos e inundaciones.												150,00
Durante el avance de la obra, se deberá revisar y actualizar el Plano de evacuación del sitio, y ser publicado en espacios frecuentados por operarios y trabajadores.												
El proyecto deberá contar con una brigada de emergencia, especializada en la atención primaria del personal, en caso de ocurrencia de los riesgos exógenos identificados.												150,00
Durante el avance de la obra, se deberá revisar y actualizar la publicación de												

contacto de entidades públicas y centros médicos, y ser publicados en sitios frecuentado por trabajadores de la obra.													
Llevar un control de accidentes/incidentes ocurridos a los trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas del proyecto. En caso de ocurrencia, se deberá considerar la aplicación de un Plan de acción tendiente a mitigar el efecto adverso.													
El contratista tendrá la obligación de habilitar un equipo de respuesta inmediata, instalado en la zona de la obra del proyecto.												150,00	
Se deberá contemplar el uso de mascarillas de polvo en los trabajadores ligados directamente a las labores constructivas de la obra, principalmente en zonas de paso vehicular y movimiento de tierra.												150,00	
Se deberá contemplar el uso de equipos de protección auditivo en los trabajadores ligados directamente a las labores constructivas de la obra, principalmente en zonas de empleo de maquinaria pesada, detonaciones señales audibles constantes.												200,00	
Se deberá ubicar en las proximidades de las áreas de almacenamiento temporal de combustibles o sustancias químicas, áreas de trabajo o zonas de limpieza de vehículos, kits de derrames, que permitan contener potenciales derrames ocurridos, y la gestión													

apropiada de los mismos, disminuyendo el riesgo de contaminación asociada a esta acción.													
Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de construcción del proyecto, en casos de ocurrencia de, derrames de hidrocarburos y accidentes laborales.													
Se deberá diseñar un sistema de distribución de equipos de extinción de incendio, en las áreas críticas de trabajo a fin de contrarrestar los riesgos asociados a la proliferación de incendios y explosiones.												250,00	
El proyecto deberá contar con una brigada de emergencia, especializada en la atención primaria del personal, en caso de ocurrencia de los riesgos endógenos identificados.													
Plan de educación y capacitación ambiental												1,600.00	
Implementar un plan de educación y capacitación, orientado a los trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas, en temática relacionada con: gestión integral de desechos comunes, reciclables y peligrosos, manejo de sustancias químicas, legislación ambiental, seguridad y salud ocupacional, implementación del Plan de Manejo Ambiental, y Plan de contingencias.												1000,00	

Realizar charlas de inducción orientada a los ingresos de nuevo personal y empresas contratistas a las distintas áreas del proyecto													600,00
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (S&SO)													4,750.00
Realizar la recarga anual de los extintores y sistemas de seguridad contra incendios instalados en las facilidades del proyecto,													500,00
Instalación de extintores en los principales frentes de trabajo, especialmente en aquellos donde el riesgo de incendio es mayor													1500,00
Realizar controles médicos orientados a trabajadores y contratistas que participen en las labores constructivas del proyecto.													1000,00
Se deber colocar en la oficina y áreas de trabajo del campamento de obra, un botiquín de primeros auxilios, con los elementos o medicamentos básicos para casos de incidentes o accidentes.													50,00
Implementar un programa de señalización específico para las labores de construcción, cumpliendo con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">Las señales utilizadas se deberán mantener en buen estado y posición correcta para facilitar su interpretación;Se debe ubicar y señalar las zonas de: excavación; aprovechamiento almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes; cargue y descargue de materiales; vías de acceso													300,00

<p>directo a la obra; vías internas; área de construcción y otras áreas que se puedan considerar como zonas de riesgo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante las labores de excavación, el frente de trabajo se aislará totalmente del área excavada; se fijaran avisos informativos y preventivos que indiquen la actividad que se está ejecutando; • Para la correcta ubicación de los materiales de construcción, se deben señalizar y aislar utilizando malla fina o cinta de demarcación; • Se ubicará una valla fija en el sector, la cual debe contener los siguientes datos: entidad ejecutora del proyecto, nombre del proyecto, nombre del contratista y teléfono; • Es obligatorio el uso de señales preventivas, de señales reglamentarias de señales informativas; • Las señales preventivas serán en forma de rombo o de diamante, con un color negro para el mensaje y color anaranjado para el fondo, contarán con una franja negra que cubre el borde y deben ser reflectantes. <p>Las señales de tipo preventiva se encontraran ubicadas a una distancia de 200 metros antes de la situación que se quiere destacar. En los casos que se requiera el empleo de una serie de señales preventivas la señal más cercana al sitio donde se presenta la situación especial se encontrará a 100 metros.</p>													
<p>El contratista deberá hacer entrega oportuna de los equipos de protección personal a sus trabajadores, en función del tipo de actividades y trabajos realizados.</p>													200,00

El contratista deberá disponer de personal médico que permita dar todo el soporte y atención primaria requerido													1200,00
El contratista deberá supervisar y verificar la aplicación del sistema de control de riesgos ocupacionales en la fuente													
Plan de Manejo de Desechos													1,400.00
Todas la áreas de trabajo de obra, deberán contar con estaciones de acopio de desechos comunes y reciclables, que cuente con los principio técnicos establecidos en la norma técnica INEN2266													300,00
Mantener un registro diario de la generación de desechos comunes y reciclables													
Coordinar permanentemente la entrega de los desechos comunes al sistema de recolección municipal, mientras que aquellos de naturaleza reciclable deberá ser gestionado a través de empresas avaladas por el Ministerio de Ambiente,													50,00
La disposición final de los desechos biológicos de las baterías sanitarias, estará a cargo de la empresa contratada, y no será responsabilidad del constructor, a no ser que se opte por un diseño alternativo de tanque séptico y filtro anaeróbico.													
La disposición final de los materiales de desalojo y de los desechos de construcción (escombros), se realizará en el relleno sanitario, previa													100,00

autorización del Municipio de Santa Elena													
Todas las aguas negras y grises que son generadas durante las actividades de obra, deberán ser gestionadas mediante métodos de tratamiento, o entregadas a gestores autorizados por el MAE.													450,00
El acopio temporal de desechos peligrosos en las áreas del proyecto, deben cumplir con las estipulaciones establecidas en la NTE INEN 2266 y lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos													
Los desechos peligrosos generados deberán ser entregados a empresas avaladas por la autoridad nacional para su correspondiente tratamiento y disposición final. Esta exigencia aplica de igual manera para el transporte													500,00
Mantener bitácoras mensuales de generación de desechos peligrosos, estableciendo la facilidad o actividad desde la cual se ha originado.													
En pertinencia de las exigencias establecidas en el Acuerdo Ministerial 026, se deberá obtener el Registro como Generador de desechos peligrosos ante la Dirección Provincial de Ambiente Guayas del Ministerio de Ambiente.													
Plan de relaciones comunitarias													1,300.00
Mantener canales de comunicación, apropiados y permanentes para atender													

posibles daños a terceros que podrían ocasionarse debido a contingencias.													
Establecer un esquema adaptado a la comunidad objetivo que les permita identificar al promotor del proyecto, al contratista, y la fiscalización, además de las obras y el tiempo de ejecución de las actividades que pudieran ocasionar molestias.													
Contratación de mano de obra local para las diferentes áreas durante la fase de construcción / operación.													1300,00
Contratación de mano de obra local para las diferentes áreas durante la fase de construcción / operación.													
Integrar a la comunidad más cercana en campañas para lograr concienciar sobre su seguridad y acoger las acciones de protección que el Contratista/Promotor o persona delegada para el fin, imponga en las áreas de influencia de sus operaciones, por ejemplo: distancias de seguridad, mecanismos de prevención, etc.													
Analizar la probabilidad de dotar a la comunidad más cercana, a través de la gestión con los entes competentes, de infraestructura que puede estar relacionada al sector educativo, deportes y recreación o salud.												----	
Plan de rehabilitación de áreas afectadas													1,300.00
Notificar a la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa Elena respecto al inicio de aplicación del													No determinado

presente Plan de Rehabilitación de áreas afectadas de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.													
Diseño de un Plan de remediación técnico orientado a solventar los pasivos e impactos identificados en el sitio													No determinado
La contratista deberá aplicar un plan de mejora de las zonas afectadas durante la fase de construcción, a través de la preparación de zonas verdes, y jardinería, que fomente la mejora paisajística de la zona.													No determinado
Plan de abandono y entrega del área													---
Notificar a la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa respecto al inicio de aplicación del presente Plan de Abandono y cierre de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.													No determinado
Se deberá implementar un programa de limpieza de las instalaciones, canales de descarga de aguas lluvias y aguas servidas.													No determinado
Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto, el constructor desmontara las instalaciones y los escombros serán desalojados, tras autorización de Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena y al GADP Santa.													No determinado
Plan de monitoreo													750.00

Monitoreo de calidad aire ambiente SO2, CO, O3, NO2.													250,00
Monitoreo de Calidad aire - Material Particulado MP10 y MP 2.5													200,00
Niveles de presión sonora.													300,00
	Total												15,700.00

13.6. Cronograma valorado – etapa de operación

Tabla 14.5. Cronograma de implementación del Plan de Manejo Ambiental – Fase de operación

Sub-plan	Meses												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de prevención y mitigación de impactos													8,000.00
Se deberá colocar letreros de señalización para entradas, salidas y rutas de escape, señalización indicando las diferentes áreas de trabajo, indicaciones internas dentro de las facilidades de la planta de refinación.													2000,00
ECUASAL C.A. deberá establecer la prohibición del consumo de alcohol y drogas, en todas las áreas de operación de la planta													500,00
Realizar la limpieza de las rejillas, cajas y colectores del sistema de recolección y transporte de las aguas lluvias de las instalaciones (tipo API) con la finalidad de facilitar el escurrimiento y drenaje de las precipitaciones pluviales.													500,00
Realizar el mantenimiento y limpieza cada seis meses del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, para evitar su mal funcionamiento.													500,00
Elaborar y colocar en el área de recepción de combustibles un instructivo para realizar correctamente las operaciones de recepción y abastecimiento de combustibles, incluyendo la conexión a tierra del auto													500,00

tanque, contar con equipos contra incendios y realizar estas acciones en áreas pavimentadas.													
Se deberá hacer un chequeo a vehículos, equipos o maquinarias que intervengan durante la fase operativa del proyecto, a fin de verificar su perfecto funcionamiento. En caso de identificar fallas mecánicas, se deberá reportar a la fiscalización y ser enviados a mantenimiento.													500,00
Toda maquinaria, equipo o vehículo que intervenga durante las actividades de la fase de operación, deberán contar con sistemas de aislamiento de ruido o silenciadores. Adicional, se deberá considerar mantener un mantenimiento y calibración periódica que evite desperfectos que aumenten los niveles de presión sonora generados.													500,00
ECUASAL C.A. deberá establecer medidas prohibitivas referentes al lavado de vehículos, equipos o maquinaria en áreas próximas a cuerpos de agua.													500,00
Realizar el mantenimiento preventivo del generador eléctrico de emergencia de la planta de refinación, de tal manera que se optimice su funcionamiento y se mitigue la generación de ruido. Mantenimiento de los equipos y facilidades de la subestación eléctrica.													1000,00
En las áreas o bodegas de almacenamiento de las sustancias o productos químicos, aplicar las partes pertinentes de la norma técnica INEN 2266:2009 referente al "Transporte,													1000,00

Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos". Y 2288:200 correspondiente a la identificación y etiquetado de los envases de las sustancias o productos químicos.													
Mantener el programa periódico de control de vectores, desratización y desinfección.													500,00
Se deberá desarrollar un programa de implementación y mantenimiento de áreas verdes y jardinería dentro de las instalaciones de la planta, con el objeto de mejorar la calidad visual del entorno													550,00
Plan de contingencia													850.00
Implementar un plan de entrenamiento y simulacros orientados a la actuación del personal que participa en las labores de operación del proyecto. Este evento deberá desarrollarse dos veces al año, y deberá considerar temática relacionada con "Simulacros de actuación en caso de sismos", "Simulacro de actuación en caso de inundaciones", "Simulacro de evacuación de la planta en caso de incendios", "Uso de extintores", "Primeros auxilio"													50,00
Establecer sitios seguros de encuentro, en espacio abiertos, libres de obstáculos y plenamente identificados a partir de señalización vertical. De acuerdo a la situación presentada, se deberá determinar la idoneidad de buscar salidas de emergencia o esperar se disipe el riesgo.													50,00

En cada área de trabajo, se deberá disponer de señalética orientativa referente a rutas de evacuación que dirijan al personal hacia sitios seguros de encuentro, diseñadas para evitar riesgos suscitados a situaciones como movimientos telúricos e inundaciones.													100,00
Durante la fase operativa del proyecto, se deberá revisar y actualizar el Plano de evacuación del sitio, y ser publicado en espacios frecuentados por operarios y trabajadores.													50,00
ECUASAL C.A. a través de su jefatura de seguridad y salud ocupacional, deberá conformar las brigadas de emergencia, orientadas a la atención primaria de primeros auxilios, accidentes/incidentes, conatos de incendio, y velar por la integridad del personal durante situaciones de emergencia y ocurrencia de riesgos de carácter exógeno y endógeno.													200,00
Durante la fase operativa, se deberá revisar y actualizar la publicación de contacto de entidades públicas y centros médicos, y ser publicados en sitios frecuentado por trabajadores de la planta													50,00
Llevar un control de accidentes/incidentes ocurridos a los trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas de la actividad. En caso de ocurrencia, se deberá considerar la aplicación de un Plan de acción tendiente a mitigar el efecto adverso.													150,00

Considerando las áreas más críticas de la fase operativa de la planta, se deberá disponer el uso obligatorio de mascarilla de inhalación de partículas. Estas áreas son: área de refinación y área de empaçado.												50,00
Considerando las áreas más críticas de la fase operativa de la planta, se deberá disponer el uso obligatorio de equipos de protección auditiva en los trabajadores directamente ligados a las labores. Estas áreas son: área de refinación y empaçado, además de aquellos en donde operan equipos como generadores y equipos de bombeo.												50,00
Se deberá ubicar en las proximidades de las áreas de almacenamiento temporal de combustibles o sustancias químicas, áreas de trabajo o zonas de limpieza de vehículos, kits de derrames, que permitan contener potenciales derrames ocurridos, y la gestión apropiada de los mismos, disminuyendo el riesgo de contaminación asociada a esta acción.												50,00
ECUASAL C.A. deberá implementar un programa de medicina o salud preventiva, que conste de exámenes médicos a los empleados, y atención médica primaria en caso de presentarse eventualidad.												50,00
Plan de capacitación												1,500.00
Implementar un plan de educación y capacitación, orientado a los trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas de la refinería, en temática relacionada con: gestión integral de desechos comunes, reciclables y peligrosos, manejo de sustancias químicas, legislación ambiental, seguridad y salud												150,00

ocupacional, implementación del Plan de Manejo Ambiental.													
Realizar charlas de inducción orientada a los ingresos de nuevo personal y empresas contratistas a las distintas áreas del proyecto													350,00
Realizar una campaña visual (Afiches) de sensibilización relacionado con el cuidado del medio ambiente.													1000,00
Plan de salud ocupacional y seguridad industrial												3,350.00	
Hacer entrega de materiales de seguridad y equipos de protección personal a los trabajadores que estén involucrados a las labores operativas del proyecto. Se deberá llevar un registro en el que conste la fecha de entrega, tipo de material, actividad realizada por el trabajador y firma de recepción.													500,00
Realizar la recarga anual de los extintores y sistemas de seguridad contra incendios instalados en las facilidades del proyecto, Aplicar todas las recomendaciones para la nueva planta de refinación, emitidas por el Cuerpo de bomberos.													600,00
Instalación de extintores en los principales frentes de trabajo, especialmente en aquellos donde el riesgo de incendio es mayor													500,00
Realizar controles médicos orientados a trabajadores y contratistas que participen en las labores operativas del proyecto.													500,00

Se deberá contar en el dispensario médico con un botiquín de primeros auxilios, provistos con los elementos o medicamentos básicos para casos de accidentes.													200,00
Se deberá disponer de todas las Hojas de Seguridad (MSDS) de las sustancias o productos químicos a ser utilizados en la nueva planta de refinación de sal. Adicionalmente las Hojas de Seguridad. Deberán ser mantenidas en un archivo, en idioma español y ser conocidas por el personal que trabaja con dichas sustancias o productos.													300,00
<p>Diseñar un plan de señalización de seguridad e informativo orientado a las distintas areas de la planta durante su fase operativa. El mismo deberá contar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de cada una de las áreas de trabajo • Señales de prohibición: éstas prohíben acciones que pueden poner en riesgo la salud o seguridad de los trabajadores y la propia, como por ejemplo fumar o encender fuegos cerca de sustancias volátiles o inflamables • Señales de obligación para la seguridad: as señales de obligación indican las protecciones obligatorias y necesarias que deben llevar los trabajadores para evitar en las instalaciones y al llevar a cabo sus tareas. 													100,00

<ul style="list-style-type: none"> Señales de advertencia: Este tipo de señalización de seguridad tiene como objetivo advertir al personal de posibles riesgos que pueden llevarse a cabo en el lugar de trabajo, o al utilizar según qué maquinaria o herramientas Señales de auxilio: Las señales de auxilio son indispensables para ofrecer información sobre equipos de socorro, vías de evacuación, de seguridad y salvamento. Señales luminosas: Éstas son necesarias en zonas con una iluminación deficiente o durante labores realizadas de noche. Ayudan a identificar elementos que suponen un riesgo de forma clara y directa Señales acústicas: La señalización acústica (como alarmas anti incendios) es necesaria para alertar de peligro en casos en que los trabajadores de toda una zona no puedan captar la señalización visual. 													
ECUASAL C.A. deberá disponer de un dispensario médico que permita dar todo el soporte y atención primaria requerido													550,00
ECUASAL C.A.deberá supervisar y verificar la aplicación del sistema de control de riesgos ocupacionales en la fuente													100,00

Plan de manejo de desechos												1,800.00
De ser posible implementar un programa de reciclaje de los desechos sólidos (papeles, cartones, plásticos, etc.) generados en las instalaciones. Instruir a los empleados, jefe de bodegas y personal de limpieza sobre la modalidad de recolección y almacenamiento de los desechos sólidos reciclables y no reciclables, de acuerdo a los procedimientos internos que se pudieran adoptar.												300,00
<p>Se deberán colocar recipientes o tachos, para depositar los desechos sólidos domésticos (papeles, cartones, plásticos, fundas plásticas, botellas plásticas, etc.) generados diariamente por las oficinas administrativas y las bodegas. Estos recipientes o tachos serán colocados por las diferentes áreas con su respectiva tapa, funda plástica y señalización.</p> <p>Se recomienda el siguiente esquema de disposición de desechos, de manera segregada, de tan forma que facilite a ECUASAL C.A. la gestión correspondiente de cada uno de estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tacho verde – residuos ordinarios: se disponen productos sin capacidad de ser reutilizados, como lo son: servilletas, envases de treta pack, empaques de papel; • Tacho naranja – residuos orgánicos no aprovechables: se 												150,00

<p>disponen alimentos después del consumo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tacho negro – residuos Orgánicos se disponen residuos de alimento, cascara de fruta y vegetales • Tacho gris – residuos de papel y cartón: se dispone papel archivo, periódico, plegadiza, cartón liso y corrugado, limpio y seco. • Tacho azul – residuos Plásticos: se dispone bolsas plásticas, vasos desechables, PET y contenedores plásticos limpios • Tacho blanco – residuos de Vidrio: botellas: garrafas y contenedores de vidrio limpios • Tacho café – residuos metálicos: chatarra, partes metálicas y de aluminio • Tacho rojo- desechos peligrosos: se diponen de manera separada los desechos que sean declarados ante el MAE mediante registro como generador de desechos peligrosos. Se debe considerar que el material de este tacho dependerá de la naturaleza del desecho. 													
Mantener un registro diario de la generación de desechos comunes y reciclables													50,00
De deberá disponer de un área o cuarto para el contenedor de los desechos sólidos (basura) generados, mismo que													200,00

cuenta con todos los principios técnicos asociados a la facilidad de acceso, cerramiento apropiado, características del contenedor principal, captación de lixiviados, etc.													
Coordinar permanentemente la entrega de los desechos comunes al sistema de recolección municipal, mientras que aquellos de naturaleza reciclable deberá ser gestionado a través de empresas avaladas por el Ministerio de Ambiente,													200,00
Realizar un análisis físico químico de la calidad de los lodos generados a partir de las labores de mantenimiento y limpieza de las facilidades del sistema de tratamiento de aguas residuales , a fin de determinar la presencia de agentes peligrosos: Ph, TPH, Hg, Pb, Ba, Ni													50,00
Se deberá llevar a cabo con frecuencia mensual la limpieza de los canales y cajas de registro instalados en la planta de refinación, mismos que reciben los efluentes generados, incluyendo la trampa de grasa instalada en la cocina del comedor del personal													200,00
El acopio temporal de desechos peligrosos en las áreas del proyecto, deben cumplir con las estipulaciones establecidas en la NTE INEN 2266 y lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. Esto contempla la generación de desechos biológicos peligrosos.													200,00

Los envases vacíos de las sustancias o productos químicos, deberán ser devueltos al proveedor de los mismos, para su reutilización o entregados a los gestores de residuos autorizados por el Ministerio del Ambiente, para su recolección, transporte y disposición final.													50,00
Los desechos peligrosos declarados en el correspondiente registro ante el Ministerio de Ambiente deberán ser entregados a empresas avaladas por la autoridad nacional para su correspondiente tratamiento y disposición final. Esta exigencia aplica de igual manera para el transporte													100,00
Mantener bitácoras mensuales de generación de desechos peligrosos, estableciendo la facilidad o actividad desde la cual se ha originado.													100,00
En pertinencia de las exigencias establecidas en el Acuerdo Ministerial 026, se deberá obtener el Registro como Generador de desechos peligrosos ante la Dirección Provincial de Ambiente Santa Elena del Ministerio de Ambiente.													200,00
Plan de relaciones comunitarias													1,000.00
Mantener canales de comunicación, apropiados y permanentes para atender posibles daños a terceros que podrían ocasionarse debido a contingencias.													200,00
Contratación de mano de obra local para las diferentes áreas durante la fase de operación.													400,00

Realizar reuniones con las instituciones/población vecina en caso de denuncias o quejas receptadas o por solicitud de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable													100,00
Integrar a la comunidad más cercana en campañas para lograr concienciar sobre su seguridad y acoger las acciones de protección que ECUASAL S.A. o figura delegada para el fin, imponga en las áreas de influencia de sus operaciones, por ejemplo: distancias de seguridad, mecanismos de prevención, etc.													100,00
Analizar la probabilidad de dotar de los servicios básicos a las viviendas que se encuentran en el sector, mediante las gestiones necesarias con las instituciones competentes.													100,00
Analizar la probabilidad de dotar a la comunidad más cercana, a través de la gestión con los entes competentes, de infraestructura que puede estar relacionada al sector educativo, deportes y recreación o salud.													100,00
Plan de rehabilitación de áreas afectadas													---
Notificar a la Dirección de Medio Ambiente respecto al inicio de aplicación del presente Plan de Rehabilitación de áreas afectadas de las instalaciones. Aquí se deberá confirmar los costos correspondientes a cada una de las medidas propuestas.													
Diseño de un Plan de remediación técnico orientado a solventar los pasivos e impactos identificados en el sitio													

Plan de abandono y entrega del área												---
Comunicación a la autoridad local y regional respecto al cese de operaciones de la planta.												No determinado
Consecución de Transporte para movilización de materiales, equipos y desechos. Designación de un área o bodega temporal de tránsito.												No determinado
Consecución de personal para movilización de materiales, equipos y desechos.												No determinado
Desmontaje y demolición de la infraestructura civil (edificaciones, maquinas, estructuras)												No determinado
Transporte y Movilización de materiales, equipos y desechos.												No determinado
Se elaborará un programa de trabajo que contemple las actividades de transporte y movilización de los equipos y materiales y los desechos especiales generados de las actividades de cierre o abandono.												No determinado
Limpieza del Sitio.												No determinado
Una vez finalizados los trabajos de demolición y desmantelamiento, se verificará que éstos se hayan realizado acorde a lo establecido por las autoridades competentes en cuanto al manejo y disposición final de los residuos (no peligrosos y peligrosos) generados durante la aplicación del Plan de Abandono												No determinado
Disposición final (tratamiento) de Desechos.												No determinado

Los desechos de demolición de estructuras podrán ser retirados del sitio o ser utilizados como material de relleno. Otros materiales como los desechos de maquinarias (tuberías, bombas, válvulas, etc.) se gestionarán con empresas que puedan comprarlos como repuestos o como chatarra.													No determinado
Definición de destino de terrenos.													No determinado
Plan de monitoreo													4,750.00
Niveles de presión sonora: --Ruido Ocupacional – Planta de tratamiento de aguas residuales -Ruido Ocupacional – Área de acopio de producto terminado -Ruido Ocupacional – Área de refinación de sal -Ruido Ocupacional – Subestación eléctrica y acopio de maquinaria -Ruido Ocupacional –Zona de secado de sal y extracción de materia prima													1500,00
Calidad de aire (material particulado) -Material Particulado (MP ₁₀ y MP _{2.5}) – Área de refinación de sal -Material Particulado (MP ₁₀ y MP _{2.5}) – Subestación eléctrica y acopio de maquinaria Calidad de aire -Calidad de aire ambiente SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ - Área de refinación de sal													1500,00

-Calidad de aire ambiente SO ₂ , CO, O ₃ , NO ₂ - Subestación eléctrica y acopio de maquinaria													
-Calidad de aire en fuentes fijas - Generador eléctrico de planta													
-Calidad de aire en fuentes fijas - Generador eléctrico del sistema contra incendio.													
Radiación electromagnética - Subestación eléctrica													750,00
Calidad de efluentes - Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.													1000,00
Total													21,200.00

14. INVENTARIO FORESTAL

El inventario de los recursos forestales sobre la base de los acuerdos ministeriales No. 076 publicado en el Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012 y Acuerdo 134 publicado en Registro oficial no. 812 de 18 de octubre de 2012, es una obligación del proceso de regularización ambiental de toda obra, proyecto o actividad a desarrollarse por parte del promotor del proyecto.

De la investigación de campo realizada por el equipo técnico especializado, se ha determinado que la composición florística registrada en los dos puntos de muestreo realizados en el proyecto "CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE REFINACION DE SAL" se identificaron las siguientes especies en el área: Prosopis juliflora (Algarrobo); Ipomea carnea (Florón); Sesuvium portulacastrum (Verdolaga mar), hierba perenne que crece en extensas zonas costeras en muchas partes del mundo; Batis marítima cuyos efectos son positivos en la regeneración del manglar por ser estructuras efectivas para retener propágulos (semillas de manglar) y favorecer su permanencia. De hecho, en el manglar la Batis marítima funciona como una especie nodriza que protege del sol, de la pérdida excesiva de humedad y, del calentamiento excesivo a las plántulas y propágulos durante el proceso de establecimiento del manglar; spp de la familia Cactaceae spp (Cactus).

En el terreno dominan las especies herbáceas, con muy pocas especies arbóreas que no tienen demanda comercial y no se encuentran en peligro de extinción. En general el área se encuentra alterada debido a la actividad realizadas y la composición de suelo, muy próximo a la línea costera, lo cual ha contribuido parcialmente a una estratificación horizontal muy escasa o nula, además se registran especies colonizadoras de ambientes alterados los mismos que no presentan importancia desde el punto de vista de la ecología o conservación. Ninguna de las especies vegetales avistadas esta reportada en peligro, acorde a los estados de conservación establecidos en el Libro rojo, CITES, UICN.

Bajo este antecedente, es importante considerar la no aplicabilidad de un inventario forestal, al considerar la poca importancia que tienen las especies sembradas actualmente en el sitio, y la fuerte intervención de la misma en los últimos años.